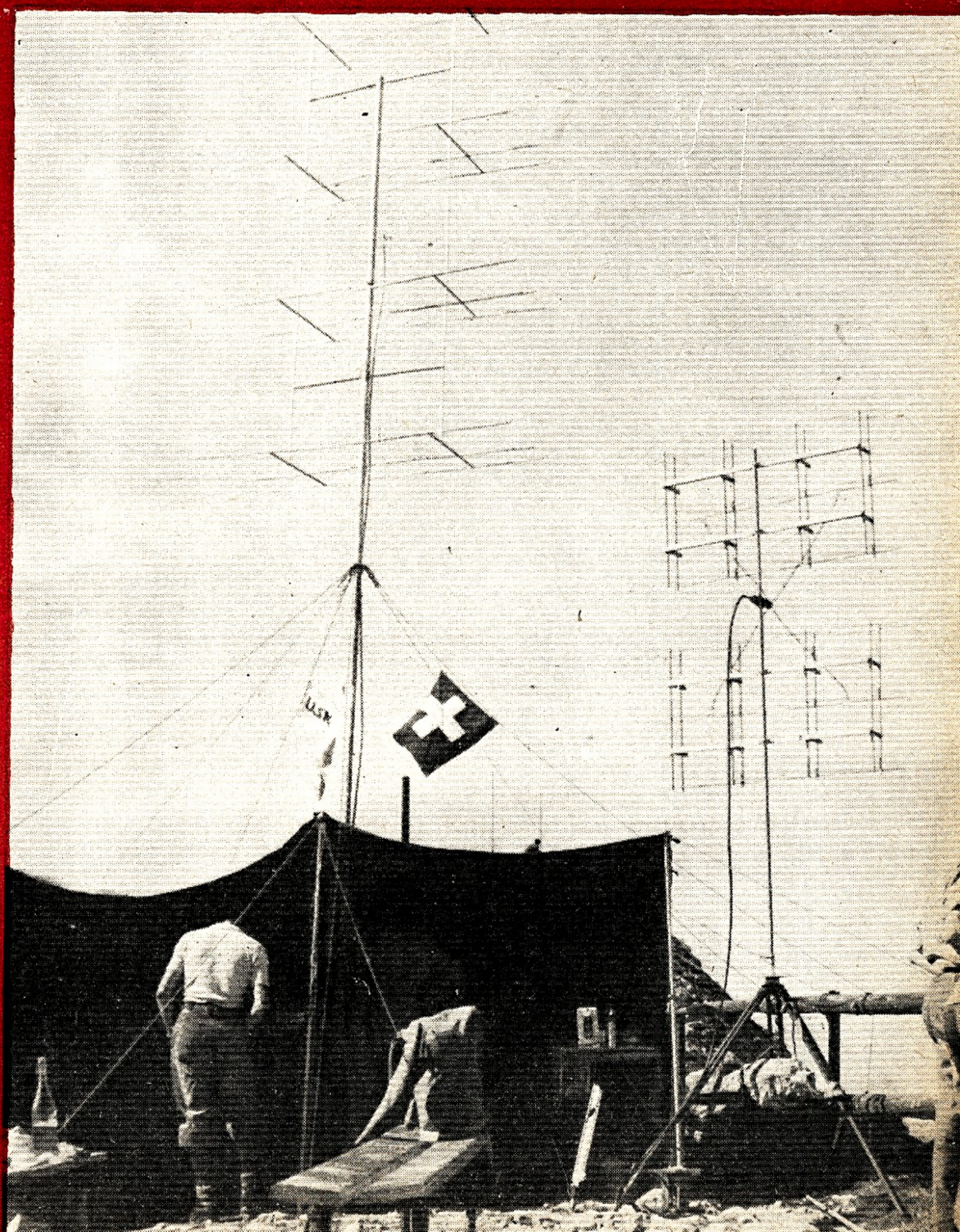
# Radioamator

W numerze:
- Eksperymentalne układy tranzystorowe
- Odbiornik Tesla 420 U
- Odbiorcze anteny telewizyjne
- Uwagi o taśmie magnetofonowej
- Nowoczesne lampy odbiorcze



CZERWIEC
1957 R.
ROK VII Nr 6

## SPIS TREŚCI

Str.
*Z KRAJU I ZAGRANICY* . . . . . . . 1
DLACZEGO . . . . . . . . . . 3
EKSPERYMENTALNE UKŁADY TRANZYSTOROWE — *M. F.* . . . . . . . 5
TRANZYSTOROWY GENERATOR M. CZ. — *A. S.* 6
CZUŁOŚĆ RADIOODBIORNIKA — inż. *Jan Krupski* . . . . . . . . . . 7
*Z PRASY ZAGRANICZNEJ* . . . . . . 9
*PRZEGLĄD SCHEMATÓW* — ODBIORNIK TESLA 420 U — *A. S.* . . . . . . . . . 12
ODBIORCZE ANTENY TELEWIZYJNE — *J. Kniołek* . . . . . . . . . . . 14
UWAGI O TAŚMIE MAGNETOFONOWEJ — inż. *Jan Krupski* . . . . . . . . 17
*KF I UKF*
QRP — inż. *Tadeusz Matusiak SP6XA* . . . 21
NOWOCZESNE LAMPY ODBIORCZE — *M. F.* 27
*NASI CZYTELNICY PISZĄ* . . . . . . . 32

# *Od Redakcji*

*Jednym ze środków pomocnych w rozwijaniu twórczości radioamatorskiej są — jak wiadomo — konkursy. Zgodnie z tradycją przewidzieliśmy ogłoszenie ich również w roku bieżącym. Niestety, na pokrycie związanych z tym kosztów (nagrody konkursowe) nie przydzielono nam żadnych środków.*

*Nie rezygnując jednak z realizacji powziętych zamierzeń, zwróciliśmy się do szeregu wytwórni branży radiotechnicznej oraz instytucji, których działalność związana jest z dziedziną radia i telewizji, z prośbą o ufundowanie nagród w naturze. Braliśmy oczywiście pod uwagę szczególną atrakcyjność i przydatność nagród w postaci sprzętu radiowego, części składowych, lamp, przyrządów pomiarowo-kontrolnych itp., a więc artykułów, jakich na ogół nie za wiele jeszcze spotyka się na naszym rynku.*

*Miło nam niezmiernie podzielić się z Czytelnikami przyjemną nowiną: apel nasz spotkał się z życzliwym i pełnym zrozumienia oddźwiękiem ze strony niektórych zakładów wytwórczych, deklarujących nam swą cenną pomoc.*

*A oto lista dotychczasowych fundatorów nagród, jakie będą przyznane wyróżnionym uczestnikom konkursów ogłaszanych przez redakcję miesięcznika RADIOAMATOR:*

**ZAKŁADY WYTWÓRCZE ELEKTRONOWYCH PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH**, Warszawa, ul. Barska 28/30
**— stabilizator typ P-208 (napięcie zasilające 120-260 V, napięcie stabilizowane 220 V ± 5%, moc znamionowa 100 VA, sprawność ok. 68%).**

**ZAKŁADY WYTWÓRCZE SPRZĘTU INSTALACYJNEGO**, Bydgoszcz, ul. Sobieskiego 1
**— 2 przełączniki klawiszowe**

**WARSZAWSKIE ZAKŁADY TELEWIZYJNE**, Warszawa, ul. Matuszewska 14
**— lampa kineskopowa typ HF 2963**

**DOLNOŚLĄSKIE ZAKŁADY WYTWÓRCZE URZĄDZEŃ RADIOWYCH**, Dzierżoniów, ul. Mickiewicza 5-6
**— 2 komplety części do odbiornika „Śląsk"**
**— 2 „ „ „ „Mazur II"**
**— 2 „ „ „ „Pionier U"**
**— 2 „ „ „ „Pionier bater."**

**ZAKŁADY WYTWÓRCZE LAMP ELEKTRYCZNYCH IM. RÓŻY LUKSEMBURG**, Warszawa, ul. Karolkowa 32/44
**— 5 lamp kineskopowych typ 18 K1**

**ZAKŁADY WYTWÓRCZE PODZESPOŁÓW TELEKOMUNIKACYJNYCH**, Kraków, ul. Lipowa 4
**— potencjometry**
**— kondensatory**
**— oporniki**
**— stosy selenowe**

*Za przyznanie nagród i przyjście nam z pomocą w zorganizowaniu konkursów dla radioamatorów składamy kierownictwu wyżej wymienionych Zakładów serdeczne podziękowanie.*

*Na marginesie niniejszego komunikatu awizujemy Czytelnikom, że Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Urządzeń Radiowych w Dzierżoniowie wystąpiły z propozycją zainteresowania radioamatorów problemem skonstruowania modelu dobrego, efektownego i taniego odbiornika radiowego (w skrzynce drewnianej lub z masy plastycznej) nadającego się do seryjnej produkcji. Przyjęty model byłby zakupiony przez Zakłady, a jego konstruktor zostałby wyróżniony specjalną nagrodą. Do tej jednak sprawy jeszcze powrócimy, a szczegóły podamy na łamach RADIOAMATORA.*

*Co się tyczy tematyki samych konkursów oraz ich warunków, zostaną one ogłoszone w drugiej połowie bieżącego roku.*

Nasza okładka: *HB1IV w Alpach w czasie prób UKF (był słyszany w Polsce).*

**Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul Kazimierzowska 52**
**Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-86**

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmują Urzędy Pocztowe i listonosze.

Instytucje i Zakłady pracy, mające siedzibę w miejscowościach, w których znajdują się Oddziały, względnie Delegatury „Ruchu" — zamawiają prenumeratę w tychże jednostkach „Ruchu".

Instytucje Centralne zamawiające prenumeratę dla podległych im jednostek terenowych w skali krajowej, jak również osoby prenumerujące czasopismo indywidualnie, kierują zamówienia i przedpłaty do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" w Warszawie, ul. Srebrna 12, konto PKO I-6-100020.

Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 15,—, półrocznie zł 30,—, rocznie zł 60,—.

Termin zgłaszania przedpłat: do dnia 10-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Zlecenie na wysyłkę wydawnictw polskich zagranicę przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" — Warszawa, ul. Wilcza 46.

Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Dział Sprzedaży Prasy Antykwarycznej w Warszawie, ul. Srebrna 12.

Nakład 25 300 egz. Ark. druk. 4. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 29.V.57 r. Druk ukończono 4. VI.57 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa, Warszawa, Smolna 12. Zam. 920. B-67.

# Radioamator

ROK VII — CZERWIEC 1957 — Nr 6

# Z kraju i zagranicy

### PONADPLANOWA PRODUKCJA SPRZĘTU RADIOTECHNICZNEGO

Zakłady Wytwórcze Głośników we Wrześni wyprodukowały w I kwartale br. ponad plan 2 800 głośników do odbiorników „Syrena" i „Wola" oraz 500 głośników do odbiorników „Szarotka". Dodatkowa ta produkcja została zrealizowana dzięki zobowiązaniu, jakie w ramach kooperacji podjęła załoga wytwórni, pragnąc w ten sposób umożliwić Zakładom im. Kasprzaka ponadplanową produkcję 1000 odbiorników zadeklarowanych jako 1-majowe zobowiązanie.

Ponadto zakłady wrześniowskie zobowiązały się dostarczyć dodatkowo 2000 głośników do odbiorników telewizyjnych „Wisła".

### ZWIĘKSZONA PRODUKCJA ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH „WISŁA"

Planowany przez Warszawskie Zakłady Telewizyjne tegoroczny zakres rzeczowy produkcji odbiorników telewizyjnych „Wisła" zostanie zrealizowany z nadwyżką wynoszącą 4 000 sztuk. Tak więc łączne zaopatrzenie rynku w tego typu telewizory dostarczone w br. przez przemysł krajowy wyrazi się liczbą 13 000 sztuk.

Niezależnie od tego, wym. wyż. Zakłady wypuszczą w br. 5 000 telewizorów „Belweder". Produkcja tej partii wysokojakościowych odbiorników będzie podjęta w IV kwartale br.

### NOWE TYPY ODBIORNIKÓW

Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka wypuściły pierwszą partię (próbną) nowego typu odbiornika radiowego „Wola". Jest to 5-lampowy, wysokiej klasy aparat klawiszowy, wyposażony w antenę ramową. Ta pierwsza partia nowo wyprodukowanego sprzętu radioodbiorczego jest przeznaczona do próbnej eksploatacji, a tym samym do zebrania informacji orientujących się o ewentualnych usterkach, po pozwoli na ich wyeliminowanie przed przystąpieniem do produkcji seryjnej.

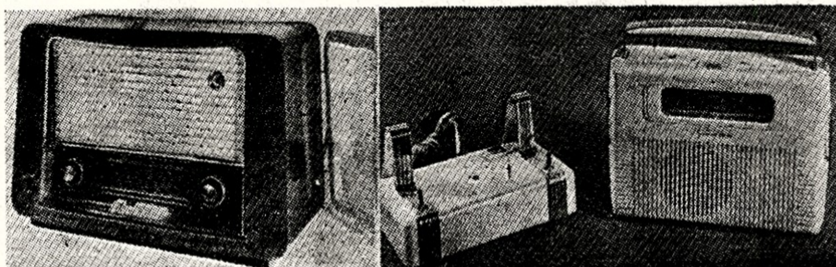
Cena „Woli" będzie się kształtować na poziomie 2 500 zł.

Konstruktorzy z wymienionych Zakładów przeprowadzają poza tym próby z opracowanym już modelem 3-zakresowego odbiornika samochodowego pracującego na lampach miniaturowych. Po ukończeniu prób aparat wejdzie do produkcji seryjnej.

W początkach II kwartału br. Zakłady przekażą do sprzedaży rynkowej 3000 przenośnych odbiorników typu „Szarotka" w zmodernizowanej obudowie.

### „SZAROTKA" I „WOLA" NA WYSTAWIE W LIPSKU

Na tegorocznej wiosennej wystawie w Lipsku (3.III — 14.III) wśród licznie zebranych eksponatów wielu krajów znalazły się również i nasze modele, a m. in. odbiornik turystyczny „Szarotka" (zakres średnio- i długofalowy, ciężar 1,7 kg, zasilanie z baterii, a w połączeniu ze specjalnym prostownikiem wykonanym w formie podstawki — także z sieci elektr.) oraz „Wola" (super, AM/FM, 3 zakresy fal, antena ferrytowa oraz ramowa, czułość $\leq$ 50 μ V, przełączniki klawiszowe).



*Odbiornik „Wola"* — *Odbiornik „Szarotka"*

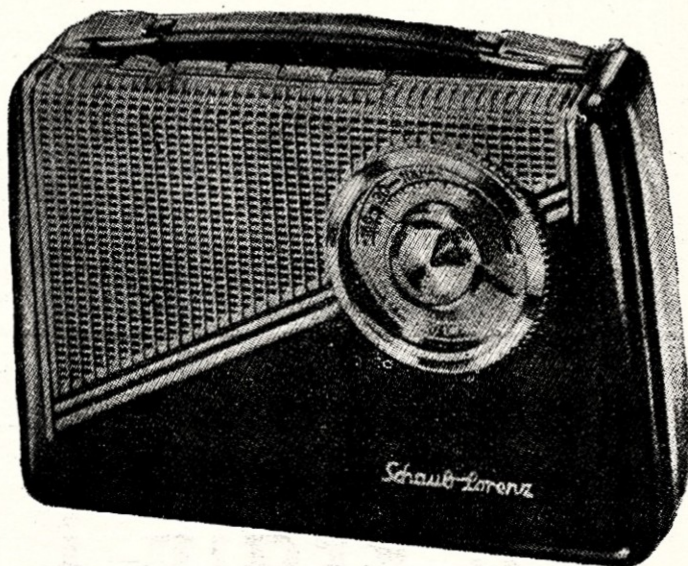
## POPULARNE ODBIORNIKI TURYSTYCZNE

Coraz większe powodzenie i popularność zyskują sobie małe, lekkie i łatwo przenośne odbiorniki typu turystycznego. Atrakcyjność i popyt na tego rodzaju aparaty stale wzrastają; niemały w tym udział przypada, znanym ogólnie i to od dawna, wytwórniom radiotechnicznym, konkurującym w realizowaniu coraz nowszych, doskonalszych, bardziej pomysłowych i efektowniejszych rozwiązań konstrukcyjnych. Poczynaniom tym w dużym stopniu sprzyjają osiągnięcia w zakresie techniki tranzystorowej oraz „drukowanych" obwodów, a zatem i samej miniaturyzacji sprzętu.

Podobnie jak aparat fotograficzny, tak i przenośny odbiornik radiofoniczny staje się dziś naszym nieodłącznym towarzyszem i nieodzownym niemal ekwipunkiem osobistym, zabieranym na przechadzkę, wycieczkę turystyczną, wczasy, obozy letnie, wakacyjną włóczęgę lub inną imprezę wypoczynkowo-rozrywkową.






Przedstawione na zdjęciach odbiorniki, produkowane przez niemiecką firmę „Schaub-Lorenz" uwidoczniają najnowsze tendencje w budowie tego typu aparatów.

(Zdjęcie z *Funkschau 4/57*)

## ELEKTRONOWY NAWIGATOR

Jak donoszą czasopisma techniczne — w Ameryce skonstruowano elektronowy nawigator automatyczny. Urządzenie to rewolucjonizuje technikę lotu; oblicza bowiem dane i podaje pilotowi ciągłe informacje dotyczące położenia samolotu, kursu, odchylenia od kursu, przebytej odległości itd. Samo działanie nawigatora oparte jest na zasadzie elektronowych maszyn do liczenia.

*(Orduance 3—4/57)*

## LUMICON

Lumicon — to jedno z nowych urządzeń pozwalające widzieć przy bardzo niewielkim oświetleniu. Jego wynalazcami są: profesor radiologii Russel Morgan oraz specjalista z dziedziny elektroniki Ralf Sturn.

Lumicon składa się z kamery telewizyjnej połączonej ze zwykłym odbiornikiem telewizyjnym. Sama koncepcja urządzenia opiera się w zasadzie na zastosowaniu specjalnego wzmacniacza umieszczonego między tymi dwoma aparatami. Lumicon pozwala odtworzyć na ekranie obraz przedmiotu, którego jasność jest wzmocniona 50 000 razy. Praktycznie umożliwia jednak rejestrowanie obrazów w warunkach jasności zbliżonej do zera. Może np. odtworzyć w ciemną noc przy oświetleniu gwiazd obraz tak jasny jak w dzień.

Zastosowanie praktyczne tego urządzenia jest nader różnorodne. W dziedzinie radiologii lekarskiej Lumicon umożliwia nadzwyczaj dokładne oględziny, dając obrazy o bardzo dużej jasności i ostrości; odpada przy tym konieczność przebywania przed ekranem, a tym samym narażania się na szkodliwy wpływ promieni X; lekarz czy radiolog mo-



Rys. 1. Ogólny widok Lumiconu; z lewej — kamera, z prawej — odbiornik

że przebywać w sąsiednim pomieszczeniu, obserwując obraz na ekranie odbiornika telewizyjnego.

W dziedzinie astronomii Lumicon niedawno posłużył do uzyskania zdjęć planety Marsa z nieznaną dotychczas dokładnością. Albert Wilson, dyrektor obserwatorium we Flagstaff (Arizona) wyraził przekonanie, że wynalezienie Lumiconu będzie równie rewolucyjne jak wynalazek fotografii.

Aparat ten, sprzężony z teleskopem o średnicy 102 cm, zwiększa jasność 30 razy, co odpowiada wynikom osiągniętym teleskopem o średnicy 610 cm. Jeśli ten system zostanie upowszechniony, budowa olbrzymich teleskopów (takich jak np. zainstalowany na górze Palomar, o średnicy soczewki 508 cm) o wprost bajecznej cenie — okaże się już niepotrzebna.

P.



Rys. 2. Obraz na ekranie, uzyskany w ciemności (jedyne oświetlenie stanowił zapalony i trzymany w ręku papieros); jasność i ostrość obrazu wprost idealne

# Dlaczego...

*JAKŻE często słowo to, użyte tym razem w tytule niniejszej notatki, przewija się w Waszych, Czytelnicy listach, kierowanych do RADIOAMATORA... Nie mamy tu oczywiście na myśli pytań z zakresu poradnictwa technicznego, pytań zresztą bardzo różnorodnych, na które udzielamy indywidualnych odpowiedzi listownie, a od czasu do czasu również na łamach miesięcznika. Chodzi nam natomiast o pytania, które dotyczą spraw ogólniejszej natury, wymagających obustronnego przemyślenia czy przedyskutowania; o powtarzające się pytania, na które należało by raczej zbiorowo odpowiedzieć.*

*Sięgamy do listów i cytujemy z nich kilka najbardziej typowych i konkretnie sformułowanych pytań.*

*... Dlaczego nie zamieszczacie większej ilości artykułów opisujących sposoby amatorskiej budowy najprostszego wypróbowanego sprzętu?*

*... Dlaczego tyle miejsca poświęcacie tematyce krótkofalarskiej? Czy tak wielu z nas czyta to całe UKF? A dla garstki wtajemniczonych, to jest dla kilkudziesięciu czy nawet paruset zrzeszonych krótkofalowców — czy warto? Czy nie lepiej wydawać dla nich oddzielne pismo lub jakiś biuletyn, a tym samym zaoszczędzić miejsca w miesięczniku, które dla podstawowej masy czytelników, tj. dla radioamatorów indywidualnych jest właściwie stracone.*

*.. Dlaczego tak mało o krótkofalarstwie? Czy RADIOAMATORA nie można tak redagować jak np. QST?*

*... Dlaczego tak źle z zaopatrzeniem rynku w artykuły branży radiotechnicznej? Kiedy wreszcie radioamator będzie mógł kupić potrzebne mu typy lamp, kondensatory elektrolityczne, baterie anodowe, drut nawojowy, przyrządy pomiarowe itp. bez cudów, tj. bez polowania na okazję, po uczciwej cenie i w dobrym wykonaniu?*

*.. Dlaczego zaprzestano druku ogłoszeń w dziale „Wymiana"?*

*... Poco i dla kogo zamieszczacie schematy skomplikowanych układów, gdy nawet porządnych oporników nie można nabyć?*

*... Dlaczego tak skąpo z nowościami technicznymi? Czyżby radiotechnika nie miała już żadnych nowszych osiągnięć i dreptała w miejscu?*

*... Dla kogo i po co opis organów elektronowych? Czy myślicie o początkujących radioamatorach?*

*... Dlaczego tak dużo sączycie teorii, a żałujecie praktycznych wskazówek niezbędnych w codziennej pracy radioamatora?*

*... Dlaczego celebrujecie wstępy (tzw. artykuły wprowadzające, z wydźwiękiem polityczno-okolicznościowym), zamiast od razu przystępować do sprawy?*

*Może na razie zatrzymamy się przy tych kilku przytoczonych wypowiedziach i może w nawiązaniu do nich spróbujemy z kolei określić swoje stanowisko.*

*Zacznijmy od niedostatku „recept" na samodzielną budowę amatorskich układów odbiorczych.*

*Że tego rodzaju opisy są początkującym radioamatorom potrzebne, nie ulega wątpliwości. Publikowanego w tym zakresie materiału istotnie nie ma za wiele. Nie można też twierdzić, że brak go w ogóle. Ale, aby móc w obfitszych niż dotychczas dawkach owe recepty drukować (rzecz jasna — na modele konstrukcyjne, budowane z części dostępnych na naszym rynku oraz wypróbowane praktycznie, bo przecież takie tylko można zalecać) — nie wystarczą same tylko dobre chęci. Skąd czerpać tego rodzaju opisy? Najbardziej realnym źródłem ich dopływu byłoby stojące do dyspozycji zespołu redakcyjnego laboratorium (pracownia techniczna), w którym budowało by się i poddawało próbom, a następnie opisywało skonstruowane modele. Takiego właśnie zaplecza „modelarsko-konstrukcyjnego" niestety brak. A stworzyć je, mimo podejmowanych starań, nie łatwo. Realizacja tego od dawna już skrystalizowanego zamierzenia wymaga środków (lokal, narzędzia, przyrządy pomiarowe, fundusze na opłacanie zatrudnionego personelu itp.), których — jak dotąd — nikt nie kwapi się zapewnić.*

*Zawodzi również drugie źródło: eksperymentujący radioamatorzy. Wielu z nich, zwłaszcza zaawansowanych już konstruktorów, mogłoby zasilać redakcję opisami wykonanego przez siebie sprzętu i przekazywać w ten sposób innym zdobyte doświadczenia. Niestety, wielokrotne apele redakcji o tę współpracę nie dają spodziewanych wyników.*

*Na palcach można policzyć tych, którzy nie tylko dopominają się o interesujący ich materiał i pytają „dlaczego", ale przede wszystkim zasilają swoje czasopismo i czynnie mu pomagają.*

*W tej sytuacji — jedynym wyjściem będzie chyba jeszcze jeden apel, jaki kierujemy (nie zrażając się dotychczasowymi wynikami) do wszystkich praktykujących radioamatorów o nadsyłanie opisów pomocnych przy budowie wszelkiego rodzaju odbiorników i przyrządów pomiarowych. Opisy te powinny być oczywiście jasne, wyczerpujące, zilustrowane schematami i rysunkami montażowymi. Przypominamy, że autorzy wykorzystanych w druku prac otrzymują honoraria według ustalonych stawek (od 0.90 zł do 1.80 zł za wiersz).*

*Przejdźmy do następnej sprawy.*

*W większości państw europejskich i pozaeuropejskich tematykę, jaką stara się wyczerpać RADIOAMATOR, realizuje po kilka czasopism przeznaczonych dla czytelników o różnych zainteresowaniach i różnym poziomie przygotowania technicznego. W większości krajów — pojęciem „radioamator" obejmuje się „krótkofalowca". W naszych warunkach, przy utrzymującym się jeszcze podziale (radioamatorzy indywidualni, krótkofalowcy zrzeszeni) zachodzi potrzeba obsłużenia ruchu krótkofalarskiego, nie posiadającego dotychczas własnego wydawnictwa prasowego. W RADIOAMATORZE szukają czegoś dla siebie zarówno krótkofalowcy, jak i ci, którzy swoją działalność ograniczają tylko do strony odbiorczej; zaspokoić — chociaż w części — trzeba jednych i drugich. A na wydawanie wciąż nowych czasopism i mnożenie tytułów wydawniczych nie bardzo nas jeszcze stać. Zarysowują się jednakże widoki na to, że wyodrębniający się Polski Związek Krótkofalowców będzie wydawał własny biuletyn, w związku z czym radioamatorska „przestrzeń życiowa" na łamach naszego miesięcznika będzie mogła w przyszłości nieco się rozszerzyć.*

*Kolejna — i jakże słusznie poruszana sprawa, której na imię: braki w zaopatrzeniu. Najbardziej kompetentnym do zabrania na ten temat głosu byłby tu przemysł radiotechniczny. Nie chcielibyśmy i nie możemy go w tym wyręczać; nie mamy bowiem pełnego rozeznania całokształtu prowadzonej przezeń polityki produkcyjnej. Mamy nadzieję, że Centralny Zarząd Przemysłu Teletechnicznego nie skwituje tej sprawy milczeniem i, że poinformuje ogół radioamatorów o możliwościach zaradzenia brakom, które paraliżują rozwój tej dziedziny twórczości. Problem niedostatku zaopatrzeniowego wzięto już w międzyczasie na warsztat w RADIOAMATORZE; pragniemy — zgodnie z drukowaną już zapowiedzią — spowodować przy współudziale Czytelników (jak dotychczas — niestety nikłym!) jakiś przełom w tej tak nader dokuczliwej dla radioamatorów sytuacji. Niestety, nie rozporządzamy jeszcze dostatecznym materiałem, umożliwiającym odpowiednie wystąpienia z konstruktywnymi propozycjami i konkretnymi dezyderatami. O propozycje takie i wnioski zwracaliśmy się kilkakrotnie i nadal na nie czekamy. Im szybciej je od Was otrzymamy, tym wcześniej sprawę „rozkołyszemy".*

*A teraz na temat ogłoszeń w dziale „Wymiana". Wyjaśniamy, że dział ten bynajmniej nie został skasowany. Wprowadzono jedynie opłaty za ogłoszenia (publikowanie ogłoszeń, anonsów, reklam itp. na zasadach odpłatności jest powszechnie i od dawna praktykowane przez wszystkie wydawnictwa prasowe), o czym powiadomiono Czytelników na łamach numeru 8/1956 i 12/1956. Kto z radioamatorów chce zamieścić jakiekolwiek ogłoszenie (oferowanie usług przez warsztat naprawczy, kupno, sprzedaż, wymiana itp.), powinien przesłać jego tekst do Działu Zbytu Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52, który wyśle rachunek. Po uregulowaniu rachunku ogłoszenie zostanie opublikowane. Ogłoszenia w dziale „Wymiana" są płatne po 3 zł za wyraz.*

*Następne z kolei pytanie (raczej utyskiwanie) trąci już trochę ... demagogią. Jakoś nie widać w nim logicznego związku z sednem sprawy. Schematy skomplikowanych (jak dla kogo; dla zaawansowanych radioamatorów — chyba nie!) układów są przecież zamieszczane w osobnym dziale, którego nazwa „Przegląd schematów" określa chyba niedwuznacznie, dla kogo i po co jest on prowadzony. Opisywanych tam układów w fabrycznym wykonaniu nie zalecamy do samodzielnej budowy amatorskiej; jaki więc cel ma tu przeciwstawianie trudności w nabyciu „porządnych oporników"?*

*Więc może zrezygnować z informowania o nowościach wprowadzanych do konstrukcji seryjnego sprzętu radioodbiorczego? Byłby to oczywisty nonsens. O postępie, o nowych tendencjach i osiągnięciach trzeba pisać i to jak najwięcej. Tak też chyba rozumują autorzy następnego z kolei pytania: „Dlaczego tak skąpo z nowościami technicznymi?". I tu sami dla odmiany stawiamy pod ich adresem pytanie: czy rzeczywiście tak skąpo, jak na stojącą do dyspozycji objętość pisma? Chcecie, więc zgoda, ale jest przecież i opozycja, która pyta: „Dla kogo i poco opis organów elektronowych" (rzecz chyba też nie stara!) i która chętnie widziałaby cały numer zamieniony w receptę na budowę odbiornika ... kryształkowego. Jakieś rozsądne z tego wyjście staramy się znaleźć, a że wszystkich ono nie jest w stanie zadowolić ... No cóż, nie inaczej jest i z programem Polskiego Radia. Jedni go chwalą, inni ganią....*

*Oddzielna wypowiedź należy się w związku z kwestionowanym przez niektórych Czytelników „sączeniem teorii". Teoria w określonych dawkach jest niezbędna do wytłumaczenia szeregu zjawisk i zrozumienia zachodzących w nich procesów, do wyprowadzenia tych czy innych wniosków. Jest podstawą wiedzy, którą trzeba sobie przyswajać równolegle z rozwijaniem umiejętności praktycznych. Sama li tylko praktyka to — rzemiosło, a klasyczny praktyk, ignorant teorii — to raczej robot. Ambicje radioamatora są chyba większe. Powinien on być świadomym twórcą i myślącym konstruktorem, a nie mechanicznym tylko automatem, kopiującym gotowe wzory i nic ponad to. To chyba dostatecznie tłumaczy potrzebę zamieszczania przyczynków teoretycznych. Nie brak ich zresztą i w innych pokrewnych wydawnictwach (radzieckie RADIO, czechosłowackie AMATERSKE RADIO itd.). Podobnie, jak nie brak i praktycznych wskazówek, które w miarę możliwości zamieszczamy (artykuły „konstrukcyjne"; Z praktyki radioamatorskiej; Porady itp.) A więc czy rzeczywiście słuszna pretensja?*

*„Celebrowanie wstępów"... Tu odpowiedź krótka, bo i samo pytanie w międzyczasie stało się nieaktualne. Tradycyjnych „wstępniaków" nie zamieszczamy już od początku bieżącego roku. Wstępną treścią tegoroczne numery nawiązują wprost „do sprawy". Sądzimy, że ku zadowoleniu Czytelników.*

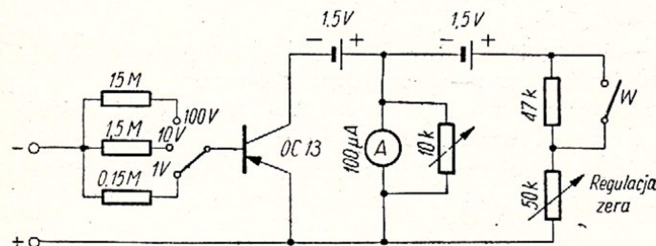
———o———

*Garść naszych wyjaśnień nie wyczerpuje dogłębnie poruszonej tematyki. Nie zamykając dyskusji nad nią, rezerwujemy miejsce na dalsze wypowiedzi i głosy Czytelników.*

# EKSPERYMENTALNE UKŁADY TRANZYSTOROWE

TRANZYSTORY są coraz bardziej dostępne na rynkach zachodnich dla szerokich rzesz radioamatorów. Niewygórowana ich cena (ok. 1,5 dolara) sprzyja szerszemu eksperymentalnemu wykorzystaniu tranzystorów w różnych układach przyrządów pomiarowych, wzmacniaczy i odbiorników.

A oto dla informacji nieco szczegółów dotyczących kilku układów reklamowanych przez f-mę Philips.



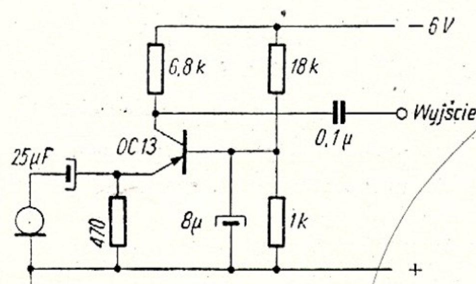

*Rys. 1*

Rys. 1 przedstawia schemat woltomierza trzyzakresowego na prąd stały. Tranzystor typu OC13 pracuje w układzie wzmacniacza prądu stałego o podstawie emitera, co zapewnia wysoką oporność wejściową (ok. 150 000 Ω/V). W obwodzie kolektora włączony jest wycechowany w woltach mikroamperomierz, przez który płynie prąd spoczynkowy tranzystora również w nieobecności mierzonego napięcia; dlatego w prawą gałąź przyrządu włączono układ kompensujący ten prąd.

Wykonywanie pomiarów tym woltomierzem jest podobne do posługiwania się woltomierzem lampowym. Mianowicie — przed pomiarem przy zwartych zaciskach wejściowych kompensuje się prąd spoczynkowy tranzystora (wskazówka mikroamperomierza na „zero"), regulując opornikiem 50 kΩ. Po wyregulowaniu „zera" woltomierz jest gotowy do pomiaru. Dla uzyskania kompensacji przy wyższej temperaturze otoczenia należy zewrzeć wyłącznik W.

Cechowanie przyrządu przeprowadza się przez porównanie z woltomierzem wzorcowym na jednym z zakresów (np. 10 V), przy czym dla osiągnięcia pełnego wychylenia (10 V) reguluje się opornikiem 10 kΩ. Dalszy bieg cechowania przyrządu nie wymaga objaśnień; przy dokładnych wartościach oporników 15, 1,5, 0,15 MΩ (1%) skalowanie będzie odpowiadać również dla pozostałych zakresów. Przy użytkowaniu woltomierza ustawienie opornika 10 kΩ pozostaje niezmienione. Dlatego położenie ślizgacza należy zabezpieczyć przed ewentualnym przesunięciem, np. bezbarwnym lakierem.

Rys. 2 przedstawia schemat wzmacniacza mikrofonowego, który można połączyć dłuższym kablem ze wzmacniaczem wyjściowym.




*Rys. 2*

Wzmacniacz pracuje w układzie „z uziemioną bazą" dzięki zwarciu opornika 1 kΩ kondensatorem 8 μF. Oporniki 18 kΩ i 1 kΩ służą do stabilizacji warunków pracy.

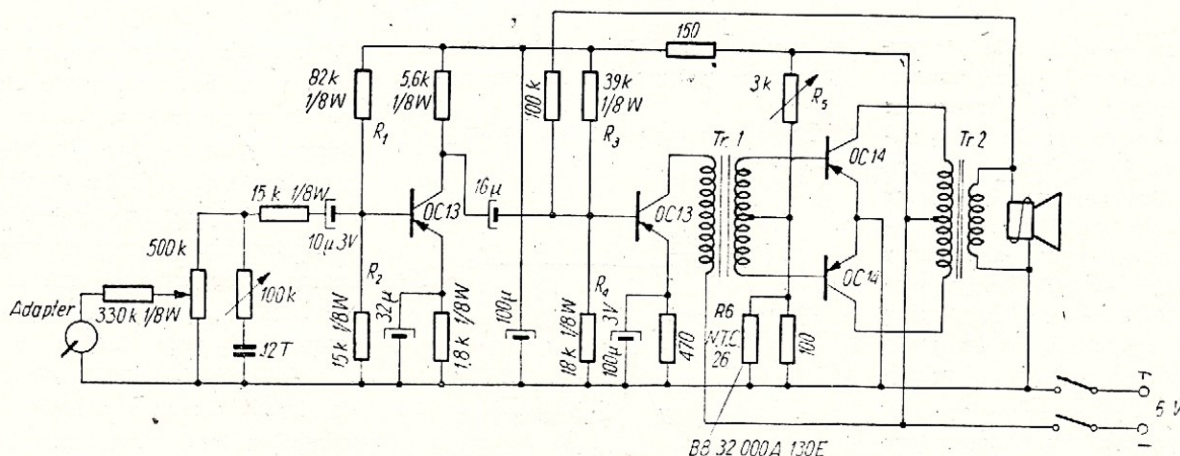
Rys. 3 przedstawia schemat wzmacniacza gramofonowego o mocy wyjściowej 200 mW. Jest on przewidziany do współpracy z adapterem krystalicznym dającym napięcie wyjściowe ok. 0,3 V.

Z uwagi na dużą oporność wyjściową adaptera krystalicznego a stosunkowo niską oporność wejściową tranzystora, w celu dopasowania w szereg z adapterem włączony jest opornik 330 kΩ. Z tego samego względu i regulator siły głosu połączony jest w inny sposób niż to normalnie się spotyka w układach lampowych. Barwę dźwięku reguluje się opornikiem 100 kΩ włączonym również w obwodzie wejściowym wzmacniacza.

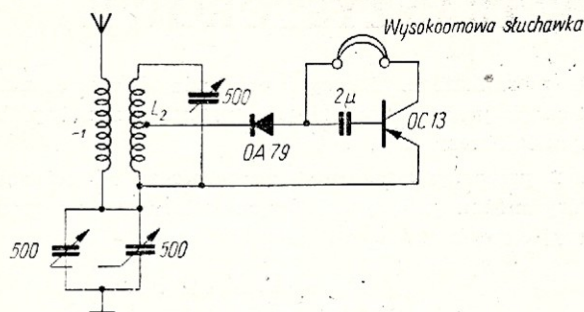
Wzmacniacz posiada dwa stopnie wstępne na tranzystorach OC13 oraz stopień mocy na tranzystorach OC14 w układzie przeciwsobnym.

Z uwagi na małe oporności pojemność kondensatorów sprzęgających jest duża.

Stabilizację warunków pracy (niezależnie od zmian temperatury otoczenia) uzyskuje się za pomocą układu potencjometrycznego oporników $R_1$, $R_2$, $R_3$, $R_4$, $R_5$, $R_6$. Tranzystory mocy z uwagi na duże stosunkowo prądy sterujące wymagają specjalnego opornika (termistora) NTC.




*Rys. 3*




*Rys. 4*

Dane transformatorów

*T1* — uzwojenie pierwotne: 2100 zwojów, drut 0,09 mm,
— uzwojenie wtórne: 2 x 600 zwojów (bifilarnie), drut 0,18 mm,
— rdzeń: 31 x 25 x 8 mm,

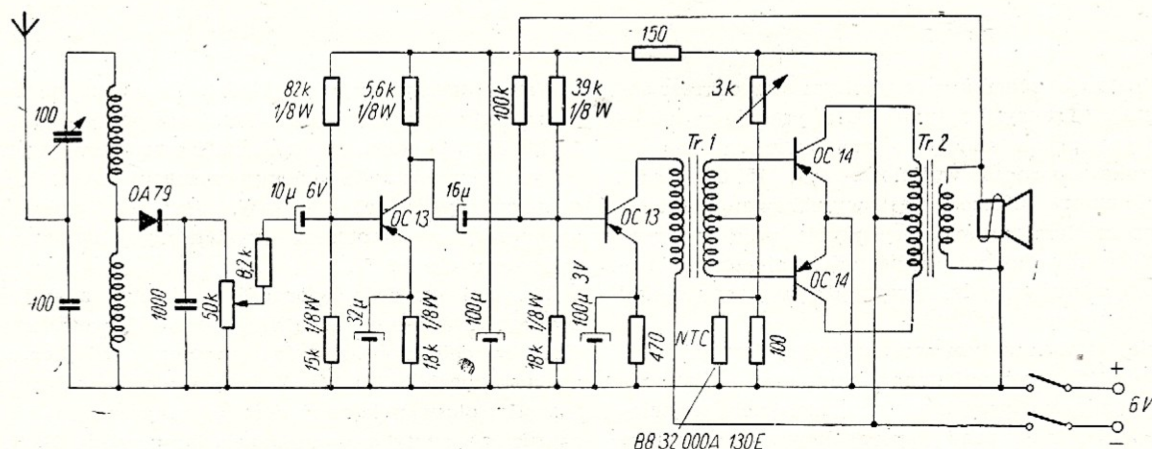
wane jest za pomocą diody, zaś składowa m.cz. steruje tranzystor OC13 poprzez kondensator 2 μF. Stałe napięcie zasilające tranzystor uzyskuje się na zaciskach kondensatora.

Dla uzyskania maximum energii z anteny, dostraja się obwód antenowy oraz obwód detektora kondensatorem zmiennym; poza tym dla optymalnego dopasowania energetycznego dioda jest przyłączona do odczepu cewki wtórnej.

Uzwojenie cewek

*L1* — 110 zwojów, *L2* — 90 zwojów, odczep 35 zwojów. Średnica karkasu — 5 cm, drut 0,56 mm.

Rys. 5 przedstawia schemat odbiornika dla zakresu średniofalowego ze wzmacniaczem mocy, zapewniający odbiór na głośnik. Wzmacniacz końcowy wykonany jest identycznie, jak opisany poprzednio wzmacniacz gramofonowy.




*Rys. 5*

*T2* — uzwojenie pierwotne: 2 x 408 zwojów, drut 0,2 mm,
— uzwojenie wtórne: 124 zwoje, drut 0,5 mm,
— rdzeń: 40 x 32 x 10,5 mm.

Rys. 4 przedstawia schemat aparatu do odbioru stacji lokalnej bez baterii zasilającej. Napięcie w.cz. wyprosto-

Uzwojenie cewek

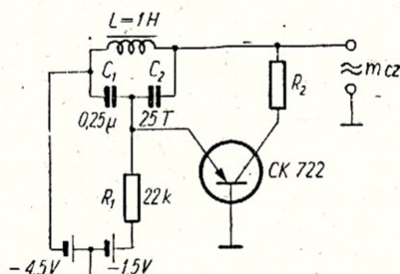
*L1* (górna cewka) — 80 zwojów, zaś *L2* — 40 zwojów, nawiniętych na rdzeń Ferroxcube (⌀ 9,5 mm, długość 100 mm) licą 24 x 4 x 0,04 mm. Transformatory jak wyżej (przy opisie wzmacniacza gramofonowego).

*M. F.*

# TRANZYSTOROWY GENERATOR M.CZ.

Schemat przedstawia układ uproszczonego generatora akustycznego, w którym użyty jest tranzystor CK722 o następujących danych: napięcie kolektora 20 V; prąd kolektora 5 μA; moc tracona w kolektorze 30 mW; prąd emitera 5 mA. Generator ten wytwarza sygnał akustyczny o częstotliwości f = 1000 Hz i napięciu około 3 V. Ten sam układ przy użyciu nieco innych elementów może wytwarzać również sygnały w zakresie częstotliwości do 50 Hz.

Obwód rezonansowy generatora tworzy dławik *L* i dwa szeregowo włączone kondensatory $C_1$ i $C_2$, które stanowią dzielnik pojemnościowy. Stosunek pojemności kondensatorów $\frac{C_1}{C_2}$ może się zmieniać w stosunku 1:5.




Generator ten przypomina oscylator w.cz. w układzie Colpitts'a, jaki normalnie w generatorach m. cz. nie jest stosowany. Oporność w obwodzie emitera $R_1$ może się wahać w granicy od 5 kΩ do 100 kΩ i ma duży wpływ na przebiegi drgań. Przy małych wartościach oporności opornika $R_2$ powstają zniekształcenia napięcia na wyjściu generatora, zaś przy dużych (rzędu ok. 40 kΩ) istnieje możliwość zrywania się drgań. Stosunek napięć na kolektorze i emiterze powinien być jak 3:1.

*A. S.*

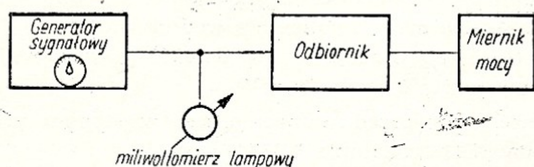
Inż. *JAN KRUPSKI*

# CZUŁOŚĆ RADIOODBIORNIKA

JEDNYM z najważniejszych wskaźników technicznych, na podstawie których można ocenić jakość radioodbiornika, jest wskaźnik czułości.

Miarą czułości jest napięcie w.cz. mierzone na zaciskach wejściowych, dające na wyjściu odbiornika moc 0,05 W = 50 mW. Przy pomiarze przyjmuje się, że napięcie w.cz. jest zmodulowane w 30% tonem o częstotliwości 1000 Hz. Im mniejsze napięcie potrzebne jest do uzyskania takiej mocy, tym większa jest czułość, co oznacza, że odbiornik zdolny jest reagować nawet na słabe sygnały.

Pomiar czułości wykonujemy przy użyciu generatora sygnałowego w.cz. zastępującego radiostację. Generator włącza się do zacisków antena-ziemia odbiornika, dobierając wielkość napięcia wejściowego regulatorem poziomu, tak aby miernik mocy wyjściowej wskazywał 50 mW na zaciskach głośnika. Czułość w miliwoltach lub w mikrowoltach odczytuje się bądź wprost z wyskalowanej podziałki regulatora poziomu w generatorze, bądź ze wskazań miliwoltomierza lampowego (rys. 1).




*Rys. 1. Układ do pomiaru czułości odbiornika*

Czułość można — zamiast mierzyć — obliczyć. Dokładne obliczenie zabiera jednak dużo czasu, dlatego często stosuje się metodę uproszczoną, która dla celów praktycznych zapewnia zupełnie wystarczające rezultaty.

Do obliczenia potrzebne są dane katalogowe lamp pracujących w odbiorniku. Punktem wyjścia jest napięcie, jakie powinno być dostarczone do stopnia m.cz., aby uzyskać 50 mW mocy wyjściowej.

Napięcie to wynosi:

$$U_{m.cz.} = 1{,}25 \frac{E}{K}$$

gdzie:

$$E = \frac{\sqrt{Ra}}{S \cdot 4{,}47} \cdot \frac{Ra + Ri}{Ra \cdot Ri}$$

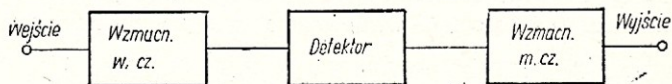
jest czułością lampy głośnikowej, określającą napięcie zmienne siatki sterującej niezbędne do uzyskania mocy wyjściowej 50 MW

$$K = \frac{\mu \cdot Ra'}{Ri' + Ra'}$$

jest wzmocnieniem stopnia m.cz. poprzedzającego lampę głośnikową; $Ra$, $Ri$ i $S$ odpowiednio oznaczają oporność anodową, oporność wewnętrzną i nachylenie lampy głośnikowej; $Ra'$, $Ri'$ i $\mu$ — oporność anodową, oporność wewnętrzną i współczynnik amplifikacji lampy wstępnego stopnia wzmacniacza m.cz. (w niektórych katalogach lamp współczynnik amplifikacji określany jest symbolem *g*). Jeśli odbiornik posiada tylko jednostopniowy wzmacniacz m.cz., tj. tylko lampę głośnikową, wówczas

$$U_{m.cz.} = 1{,}25\, E$$

Współczynnik 1,25 uwzględnia straty układu, w jakim pracuje lampa. Następnym stopniem w kierunku do wejścia




*Rys. 2. Człony odbiornika prostej konstrukcji*

odbiornika, biorąc pod uwagę pokazaną blokowo na rys. 2 konstrukcję aparatu popularnego, będzie detektor np. diodowy, który ma dostarczyć napięcie $U_{m.cz.}$

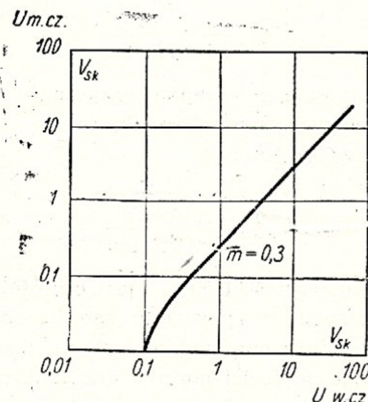
Pomiędzy napięciem w.cz. przed detektorem i napięciem m.cz. po detektorze istnieje następująca przybliżona zależność:

$$U_{w.cz.} = 3{,}33\; U_{m.cz.}$$

Zależność ta jest słuszna dla 30-procentowej modulacji fali w.cz. częstotliwością małą, przy zwykłym oporniku pracy detektora diodowego wynoszącym ok. 0,5 MΩ.

Przy modulacji innej niż m = 0,3 (30%) — zależność powinna być odpowiednio skorygowana, np. dla modulacji 15-procentowej

$$U_{w.cz.} = \frac{1}{2} \cdot 3{,}33\; U_{m.cz.}$$




*Rys. 3. Zależność sygnału m.cz. od sygnału w.cz. w stopniu detekcji szeregowej*

Z graficznego przedstawienia powyższej zależności (rys. 3) — widać, że dolna część przebiegu odbiega od linii prostej, co praktycznie oznacza zniekształcenia, jeśli napięcie w.cz. doprowadzone do detektora jest mniejsze od 0,3 V (początek linii prostej).

Idąc w dalszym ciągu od detektora w stronę wejścia odbiornika przez stopnie w.cz. uzyskamy wielkość napięcia wejściowego niezbędnego do osiągnięcia na wyjściu mocy 50 mW, czyli czułość odbiornika, zgodnie z jej definicją.

Jeśli wzmacniacz w.cz. jest jednostopniowy, czułością będzie wielkość napięcia sterującego $U^1_{w.cz.}$, jakie potrzebne jest do uzyskania poprzednio obliczonego $U_{w.cz.}$

W tym przypadku czułość oblicza się bezpośrednio z zależności:

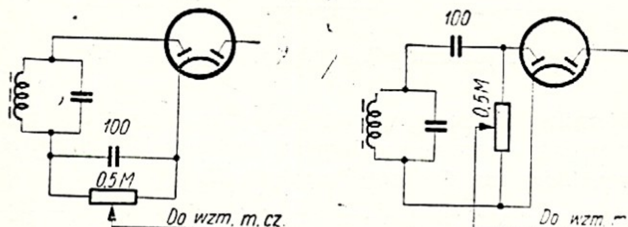
$$U^1_{w.cz.} = \frac{U_{w.cz.}}{S^1 \cdot 50}$$

dla detekcji szeregowej

$$\text{lub} \quad U^1_{w.cz.} = \frac{U_{w.cz.}}{S^1 \cdot 25}$$

dla detekcji równoległej (rys. 4).

W stosunku do odbiorników o kilku stopniach wzmocnienia w.cz. (np. stopień wzmocnienia wstępnego, mieszacz,




*Rys. 4. Układy detekcyjne*

stopień wzmocnienia pośr.cz. ) powyższe obliczenie będzie się odnosić do ostatniego stopnia w.cz., przy czym nachylenie $S^1$ dotyczy lampy pracującej w tym stopniu.

Dla każdego z dalszych stopni wzmocnienia w.cz. wielkość napięcia redukuje się według zależności:

$$U^{(n)}_{w.cz.} = \frac{U^{(n-1)}}{S^{(n)} \cdot 100}$$

Dla podanego wyżej przykładu napięcie wejściowe dla mieszacza wyniesie:

$$U^{(2)}_{w.cz.} = \frac{U^1_{w.cz.}}{S^{(2)} \cdot 100}$$

gdzie $S$ — nachylenie mieszania, oznaczane w niektórych katalogach lampowych symbolem $S_c$,
a dla wzmacniacza wstępnego

$$U^{(3)}_{w.cz.} = \frac{U^{(2)}_{w.cz.}}{S^{(3)} \cdot 100}$$

W tym przypadku wartość $U(^3)_{w.cz.}$ jest czułością odbiornika.

Z przeprowadzonego w powyższy sposób obliczenia czułości wynika, że zależy ona od ilości stopni wzmacniających w. i m. cz., a więc od ilości lamp w odbiorniku.

Obliczenie czułości na podstawie katalogowych danych lamp nie jest skomplikowane i za pomocą suwaka można je wykonać bardzo szybko.

Przykład

Obliczyć czułość odbiornika z lampami ECH11, EBF11, ECL11, AZ11 z detekcją szeregową.

Czułość pentody z podwójnego systemu lampy ECL11 wynosi

$$E = \frac{\sqrt{Ra}}{S \cdot 4,47} \cdot \frac{Ra + Ri}{Ra \cdot Ri} \cong 0,38 \text{ V}$$

przy $R_a = 7 \text{ k}\Omega$
$R_i = 25 \text{ k}\Omega$
$S = 9 \text{ mA/V}$

Wzmocnienie napięciowe triody tej lampy przyjmujemy okrągło 20. Wobec tego napięcie po detektorze

$$U_{m.cz.} = 1,25 \frac{0,38}{20} = 23,7 \text{ mV}$$

Napięcie w.cz. przed detektorem — z uwagi na zakres odpowiadający zakrzywieniu charakterystyki detektora (poniżej 0,3 V) — odczytamy z wykresu przedstawiającego zależność $U_{m.cz.}$ od $U_{w.cz.}$

Dla obliczonej wartości $U_{m.cz.}$ napięcie $U_{w.cz.}$ powinno wynosić ok. 150 mV. (Z obliczenia według zależności $U_{w.cz.} = 3,33\ U_{m.cz.}$ obowiązującej dla detekcji szeregowej otrzymalibyśmy wartość około 80 mV).

Napięcie w.cz. przed wzmocnieniem w stopniu pośr. cz. z pentodą EF11 (w lampie EBF11)

$$U^1_{w.cz.} = \frac{150 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 8 \cdot 50} = 1,675 \text{ mV}$$

Wreszcie napięcie wejściowe odbiornika przed lampą mieszającą ECH11 dla uzyskania 50 mW mocy wyjściowej powinno wynosić

$$U^{(2)}_{w.cz.} = \frac{1675 \cdot 10^{-6}}{0,65 \cdot 100} = 25,7\ \mu\text{V}$$

Jest to wartość napięcia, jakie należy przyłożyć do obwodu siatkowego pierwszej lampy, aby uzyskać 50 mW mocy na wyjściu odbiornika. Orientacyjna wartość odpowiedniego napięcia wejściowego, tj. określającego czułość na zaciskach antena-ziemia będzie około dwukrotnie większa.

Porównanie wyniku obliczenia ze zmierzoną czułością odbiornika da możność stwierdzenia, czy praca lamp jest właściwa oraz wykrycia przyczyny ewentualnego uszkodzenia (przez pomiar wzmocnienia poszczególnych stopni).

Czułość odbiornika można nazwać zdolnością odtwarzania słabych sygnałów, od której zależy też ilość odbieranych stacji nadawczych.

---

ERRATA do nr 5/57

*W artykule pt. „Budowa odbiorczej anteny telewizyjnej" Z. Olszewskiego (nr 5/57) str. 17, 1 szpalta, wiersz 4 od góry — zamiast 3,5-krotne powinno być 12,5-krotne.*

*Uwaga: W powyższym artykule sprawa dopasowania fidera koncentrycznego do anteny potraktowana jest bardzo pobieżnie i zawiera tylko sposób dopasowania za pomocą półfalowej pętli symetryzującej. Ponieważ pętla taka transformuje impedancję czterokrotnie, dopasowanie więc uzyska się tylko w przypadku, jeżeli oporność wejściowa anteny jest czterokrotnie większa od oporności charakterystycznej kabla koncentrycznego.*

*Sprawa zasilania, dopasowania i symetryzacji anten potraktowana jest bardziej szczegółowo w art. „Projektowanie kierunkowej anteny UKF" (RADIOAMATOR nr 2/55, 3/55, 4/55).*

# Przenośny odbiornik tranzystorowy z baterią „słoneczną"

WYRAZEM nowych osiągnięć w zakresie doskonalenia konstrukcji urządzeń radioodbiorczych i wykorzystania zastępczych źródeł energii do zasilania układów może być opracowany niedawno przez amerykańską firmę Admiral Corporation model przenośnego odbiornika tranzystorowego, zasilanego bądź z baterii „słonecznej", bądź ze zwykłej baterii 9-woltowej (6 miniaturowych ogniw 1,5-woltowych). Energię promieniowania słonecznego „chwyta" połączona z odbiornikiem bateria „słoneczna", składająca się z 32 cienkich płytek czystego krzemu. Płytki te są rozmieszczone obok siebie systemem „mozaikowym". W dni pochmurne stosuje się jako źródło zasilania zwykłą niskowoltową baterię elektryczną; umożliwia ona pracę odbiornika w ciągu 700 — 1000 godzin. W laboratoriach wymienionej firmy prowadzi się jednak studia nad zrealizowaniem koncepcji zmierzającej do skonstruowania udoskonalonej baterii, która by magazynowała energię elektryczną uzyskaną z baterii słonecznej.

Sprawność baterii słonecznej jest rzędu 6%, a więc znacznie większa niż termopar lub komórek fotoelektrycznych. Daje ona napięcie 9 V przy prądzie 15 mA. Jej płytki (komórki) są wprasowane w przezroczysty plastyk (silikon). Wymiary baterii: 15 x 10 x 1.3 cm. Baterię tę cechuje znaczna czułość na promienie czerwone i podczerwone. W tym zakresie promieni czułość baterii wynosi 15%. Bateria może funkcjonować również wtedy, gdy poddana jest działaniu światła żarowego. Znosi wpływ zmian temperatury w granicach od -50° do +85°C.

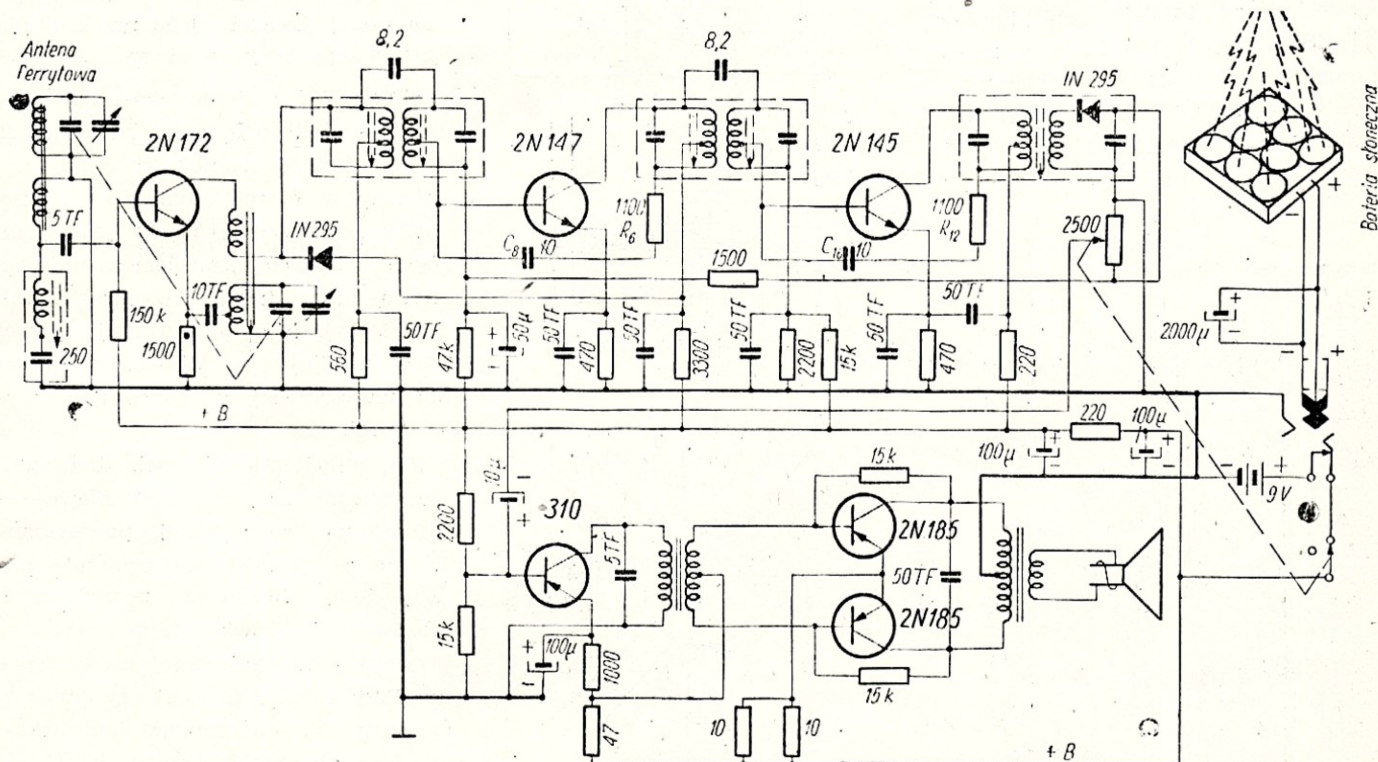
W odbiorniku zastosowano połączenia „drukowane". Jest on wyposażony w wbudowaną ferrytową antenę strojoną i dostosowany do odbioru w jednym tylko zakresie fal (zakres średniofalowy). Czułość odbiornika wynosi 175 μV, maksymalna moc wyjściowa — 250 mW.

Sam układ — jak to widać na rys. 1 — przedstawia typową superheterodynę z tą tylko różnicą, że zamiast lamp zastosowano w niej 6 tranzystorów i 2 diody krystaliczne.

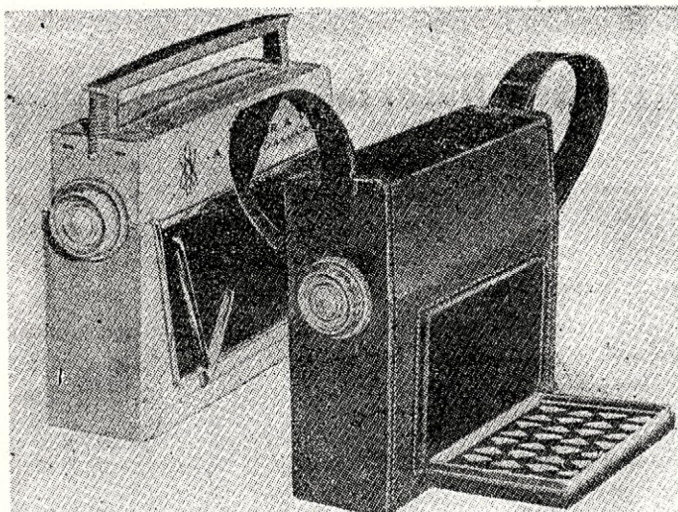
Pierwszy tranzystor 2N172 pracuje jako oscylator i modulator.

Dwa następne — 2N147 i 2N145 pracują jako wzmacniacze pośr. cz. (455 kHz). Ponieważ oporność wejściowa i wyjściowa tranzystorów jest bardzo mała, dlatego obwody rezonansowe są sprzężone z tranzystorami za pośrednictwem odczepów na cewkach obwodów. Kondensatory $C_8$, $C_{10}$ i oporniki $R_6$, $R_{12}$ służą do neutralizacji stopni wzmocnienia pośr. cz.

Detekcja pośr. cz. odbywa się za pomocą diody krystalicznej 1N295. Druga dioda 1N295 ogranicza amplitudę sygnału dochodzącego do pierwszego obwodu pośr. cz. Spełnia ona do pewnego stopnia rolę automatyki ARW. Po detekcji sygnał m. cz. zostaje wzmocniony przez stopień m. cz. z tranzystorem 310, sterujący końcowy stopień głośnikowy, który pracuje w układzie przeciwsobnym na dwóch tranzystorach 2N185.




Rys. 1



Cena całego urządzenia (wraz z baterią słoneczną) jest określana na razie na 185 dolarów (65 000 franków). Większa część tej sumy (ok. 2/3) przypada na baterię słoneczną.

Ogólny widok odbiornika (w futerale i bez niego) przedstawiony jest na rys. 2.

Na marginesie tej notatki warto przypomnieć, że odbierana przez ziemię energia promieniowania słonecznego jest równoważna ok. 1 kW/m². Słońce stanowi nieprzebrane źródło energii. Od dziesiątków lat uczeni usiłują znaleźć skuteczny i najbardziej ekonomiczny sposób przekształcania energii słonecznej na inne formy energii nadającej się do celów praktycznych.

*W. i R.*

*Rys. 2*

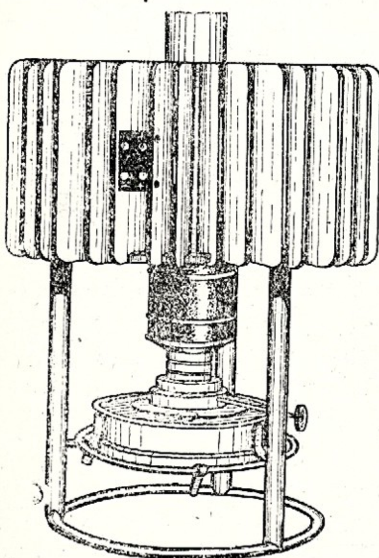
# Termoelektrogenerator TGK-10

NIEUSTANNIE kontynuowane w licznych instytutach naukowych i laboratoriach prace badawcze nad pozyskaniem nowych źródeł energii elektrycznej oraz wysiłki konstruktorów zmierzające do optymalnego usprawnienia tego rodzaju zrealizowanych już rozwiązań czy pierwowzorów — wzbogacają technikę mniej lub więcej efektownymi, ale w każdym razie twórczymi osiągnięciami. Należy do nich zaliczyć m.in. opracowany niedawno przez instytut naukowo-techniczny Ministerstwa Łączności ZSRR i już produkowany model nowego termoelektrogeneratora o mocy 10 — 12 W, przeznaczonego do zasilania aparatury KRU-2 radiowęzłów wiejskich. Znany już przedtem radzieckim radioamatorom termoelektrogenerator typu TGK-3 *) o mocy 3 W zyskał sobie szeroką popularność jako źródło zasilania indywidualnych odbiorników bateryjnych w miejscowościach niezelektryfikowanych. Źródłem energii cieplnej jest dla niego zwykła lampa naftowa wykorzystywana jednocześnie do oświetlenia. W obecnie produkowanym typie termoelektrogeneratora (TGK-10) — stosowany jako źródło ciepła palnik naftowy służy wyłącznie do nagrzewania termobaterii; odpada tu więc koncepcja użycia go w charakterze lampy do oświetlania.

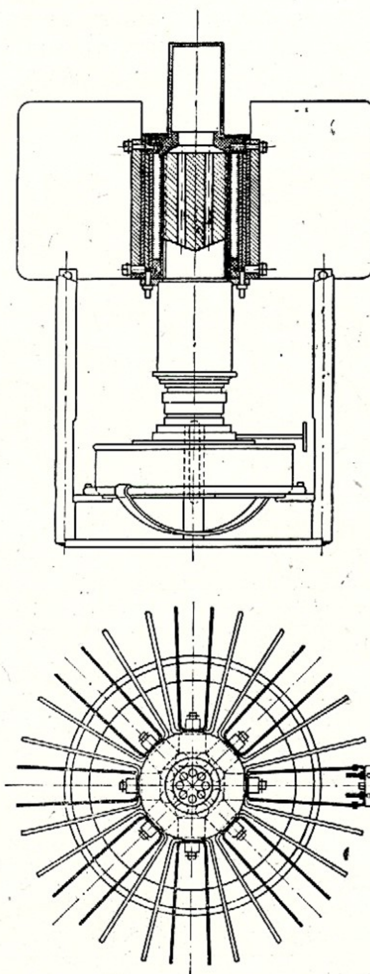
Ogólny widok nowego typu termoelektrogeneratora przedstawiony jest na rys. 1, sam zaś jego przekrój pionowy i poziomy — na rys. 2.

Jak widać z ujętego graficznie układu — nad palnikiem znajduje się ośmiograniasty odbiornik ciepła wykonany w formie aluminiowego trzonu z rozmieszczonymi na jego bocznych ściankach termoelementami. Pionowo przez trzon prowadzą kanały (radiatory), którymi cyrkulują gorące gazy (spaliny) z palnika, uchodzące do umieszczonej w górze rury wyciągowej.

Do chłodzenia zimnych końcówek termoelementów służą aluminiowe żeberka na zewnętrznej powierzchni trzonu; zwiększają one wydatnie powierzchnię chłodzenia powietrznego. Pozostałe końcówki termoelementów przylegają do ogrzewanej części trzonu. Przy różnicy temperatury (między nagrzanymi a chłodzonymi końcówkami termoelementów) rzędu 300°C — w obwodzie każdego elementu termobaterii powstaje siła elektromotorycz-



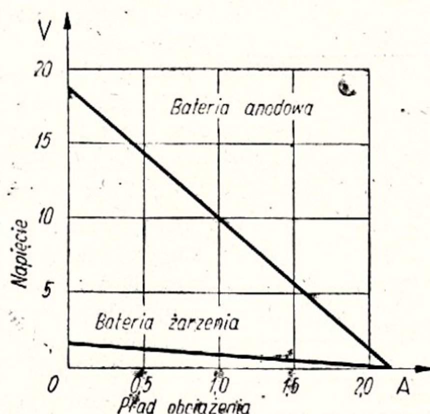
*Rys. 1*



*Rys. 2*

na rzędu 55 mV. Napięcie robocze termoelementu przy prądzie obciążenia 1A wynosi 30—35 mV. Współczynnik wykorzystania termoelementu (czyli stosunek doprowadzonej energii cieplnej do uzyskanej energii elektrycznej na końcówkach) sięga 3,5%. Czas użytkowania termoelementu, określany na podstawie oporności nagrzanego styku termopary, jest dość duży; wynosi z górą 4000 godzin. W normalnych warunkach pracy termogeneratora temperatura nagrzanych końcówek elementów sięga 400—420°C, a końcówek chłodzonych — 90 do 100°C.

Termogenerator składa się z dwóch większych baterii; jedna z nich służy do zasilania obwodu żarzenia lamp, a druga do zasilania obwodów anodowych (poprzez przetwornicę wibratorową) znajdującą się w aparaturze radiowęzłowej KRU-2. Baterię żarzenia tworzy zespół 36 termoelementów,




*Rys. 3*

a baterię anodową — zespół 374 termoelementów.

W normalnych warunkach eksploatacji można pobierać:

— z baterii żarzenia — napięcie 1,2 V przy prądzie 0,7 A, moc 0,84 W,

— z baterii anodowej — napięcie 10 V przy prądzie 1 A, moc 10 W.

Ogólna moc termogeneratora powinna być nie mniejsza niż 10,8 W, faktycznie zaś wynosi 10—12 W.

Rys. 3 przedstawia charakterystykę dynamiczną termogeneratora.

Do buforowego zasilania używa się baterii akumulatorów o napięciu 10 V.

Zużycie paliwa (nafty) nie przekracza 100—105 g na godzinę.

Użyteczna sprawność termogeneratora wynosi w przybliżeniu 1%.

Opisane urządzenie można wykorzystać również jako rezerwowe źródło zasilania w przypadku stosowania agregatów elektr.-wiatrowych.

Warto nadmienić, że poważna ilość termogeneratorów TGK-10 znalazła się już w eksploatacji na terenie ZSRR.

Wg radz. *Radio* 9/56

W.

*) Opis tego urządzenia był zamieszczony w n-rze 5 RADIOAMATORA z 1955 r.

# Przenośna kamera telewizyjna na tranzystorach

ROZWÓJ techniki tranzystorowej umożliwia nie tylko budowę odbiorników czy przyrządów pomiarowych, ale również wielu urządzeń z zakresu większych częstotliwości pracujących dotychczas wyłącznie na lampach elektronowych. Niewątpliwym sukcesem w tej dziedzinie jest opracowana ostatnio przez firmę RCA przenośna kamera telewizyjna, która łącznie z nadajnikiem ma wagę (z bateriami dla 5-godzinnej pracy) około 8,5 kg i służy do przesyłania obrazu telewizyjnego na odległość 1,6 km. Kamera tego typu była użyta przez znane towarzystwo radiofoniczne National Broadcasting Company podczas ostatniej kampanii wyborczej.

A oto niektóre szczegóły tego interesującego rozwiązania.

Rys. 1 przedstawia ogólny widok kamery i nadajnika, zaś rys. 2 te same urządzenia w czasie przeprowadzania transmisji.

Kamera składa się z dwu części: pierwsza zawiera lampę analizującą (vidicon), druga monitor elektronowy. Obie te części mogą być z sobą ześrubowane — rys. 1, a w trudnych warunkach transmisyjnych rozdzielone — rys. 2, przy czym monitor zawieszony jest wówczas podobnie jak lustrzany aparat fotograficzny.

Generator synchronizacyjny, modulator, nadajnik i zasilacz łącznie z bateriami mieszczą się w trzeciej części, w pudle noszonym na plecach. Na pudle zainstalowana jest mała antena nadawcza.

Rys. 3 przedstawia układ blokowy urządzenia.

Kamera zawiera: lampę vidikonową o średnicy ½ cala (12,5 mm), analizującą obraz o wielkości odpowiadającej filmowi 8-milimetrowemu, komplet trzech obiektywów na obrotowym cokole, wstępny wzmacniacz wizyjny, układ odchylania poziomego i pionowego, wzmacniacz wygaszający oraz cewki odchylające i stały magnes w miejsce uzwojenia skupiającego promień analizujący. Zasilanie kamery — napięcia stałe, impulsy poziome i pionowe oraz wygaszające doprowadzone są kablem z części noszonej na plecach. W tym samym kablu znajduje się para koncentryczna doprowadzająca sygnał wizyjny z kamery do modulatora.

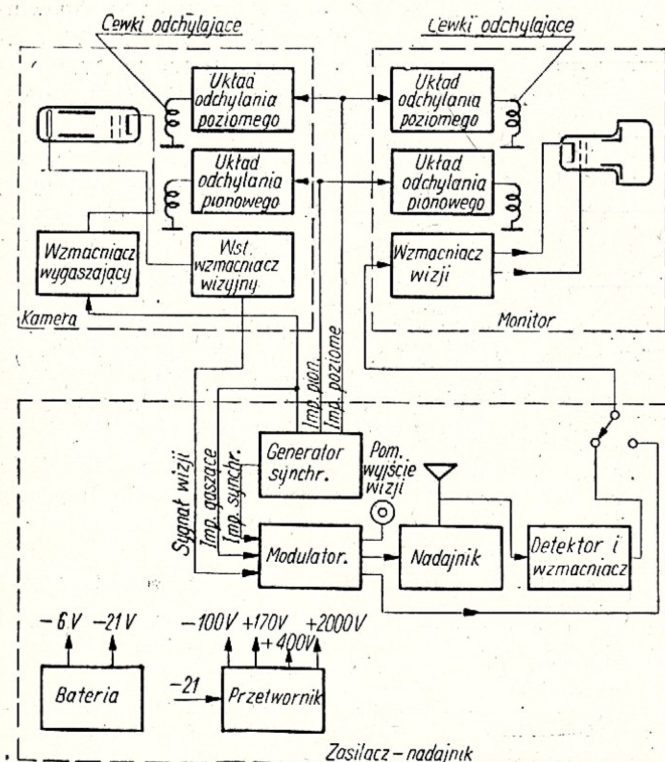
Monitor zawiera układy odchylania magnetycznego dla kineskopu o średnicy 38 mm oraz wzmacniacz wizyjny; odpowiedni kabel i tu doprowadza potrzebne impulsy, sygnał wizyjny oraz napięcie stałe. W części zasilającej znajduje się przełącznik służący do kontrolowania obrazu po modulatorze lub z obwodu antenowego.

*Rys. 1*



*Rys. 2*






*Rys. 3*

Trzecia część zasilająca zawiera:

— baterie 6- i 21-woltowe dla zasilania obwodów żarzenia vidikonu, kineskopu i lampy nadawczej oraz zasilania wszystkich układów tranzystorowych,

— przetwornik tranzystorowy dostarczający wysokich napięć dla wym. wyżej lamp elektronowych,

— generator synchronizujący stabilizowany kwarcem,

— jednolampowy nadajnik na triodzie dyskowej o mocy 0,5 W pracujący na częstotliwości ok. 2 000 MHz,

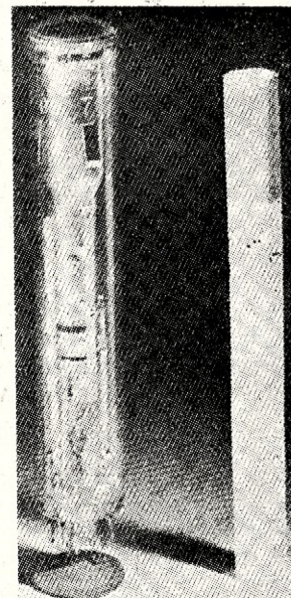
— modulator,

— detektor i wzmacniacz wizyjny dla kontroli obrazu na wyjściu nadajnika,

— antenę dla częstotliwości 2 000 MHz.

Waga kamery i monitora wynosi około 1,8 kg, wymiary: 5 x 8,0 x 20 cm; część zasilająca waży ok. 6,7 kg przy wymiarach 7,5 x 30 x 33 cm.

Całkowita moc pobierana przez kamerę, monitor i nadajnik wynosi 30 W. Podstawowym niewątpliwie elementem tej kamery jest miniaturowa lampa analizująca o średnicy 1,25 cm i długości 7,5 cm (rys. 4 przedstawia lampę vidikonową w porównaniu z papierosem). Lampa ta mimo małych wymiarów pozwala na osiągnięcie definicji lepszej od oddawanej przez dobrej klasy odbiornik, przy czym czułość jej jest większa od lampy vidikonowej o średnicy 1 cal i wynosi 1000 μA/lumen.



*Rys. 4*

Pole magnetyczne potrzebne dla skupienia promienia analizującego wynosi 80 Gaussów i może być z łatwością uzyskiwane za pomocą stałego magnesu. Siła magnetomotoryczna dla odchylenia promienia wynosi zaledwie 20 amperozwojów i może być uzyskana z układu tranzystorowego o normalnej mocy wyjściowej.

Obraz analizowany ma wymiary 6 x 4,5 mm, zaś grubość warstwy fotoczułej wynosi 2,5 mikrona.

Całe urządzenie oprócz vidikonu, kineskopu i płaskiej triody nadawczej wykonane jest na trynzystorach, których łączna ilość wynosi 72. Wzmacniacze toru wizyjnego przepuszczają wstęgę o szerokości 6 MHz, przy czym całkowite wzmocnienie toru od vidikonu do siatki lampy nadawczej wynosi 400 (napięciowo).

wg *RCA Review Dec. 1956 r.*

*F.*

# Przegląd schematów

## ODBIORNIK TESLA 420 U

PRODUKOWANY przez czechosłowacką firmę Tesla uniwersalny odbiornik 420 U, przystosowany do zasilania z sieci prądu stałego lub zmiennego o napięciu 120 lub 220 V, jest 4-lampową superheterodyną, 3-zakresową, z płynną regulacją barwy tonu i automatyczną regulacją wzmocnienia rozciągniętą na 2 stopnie, pracującą na lampach nowszej serii.

**Dane techniczne**

*Zakresy falowe:*

| | | |
|---|---|---|
| fale długie | 750—2060 m | (400—145,7 kHz) |
| „ średnie | 185—590 m | (1622—508,4 kHz) |
| „ krótkie | 16,6—52,6 m | (18—5,7 MHz). |

*Obwody strojone:*

1 obwód wejściowy o sprzężeniu indukcyjnym
1 „ heterodyny w układzie 3-punktowym
4 pojedyńcze obwody pośr.cz., tworzące 2 filtry pasmowe
1 obwód szeregowy bocznikujący wejście odbiornika (antena-ziemia) dla prądów pośr.cz.

*Częstotliwość pośrednia* 468 kHz

*Zestaw lamp:*

12H31 — mieszacz i oscylator
12F31 — wzmacniacz pośr.cz.
12BC32 — demodulator i wzmacniacz napięciowy m.cz.
35L31 — wzmacniacz głośnikowy
35Y31 — prostownik jednokierunkowy

Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika Tesla 420 U

**Przełącznik zakresów**

| $P_1$ | Połączenia styków przełącznika | | | |
|---|---|---|---|---|
| fale krótkie | 1—2, | 6—7—8, | 12—13—14, | 18—19—20 |
| średnie | 3—4, | 8—9—10, | 14—15—16, | 20—21—22 |
| długie | 5—6, | 10—11—12, | 16—17—18, | 22—23—24 |

Rys. 2

Rys. 3

*Czułość odbiornika na wejściu przy napięciu zasilającym 220 V:*

— dla zakresu krótkofalowego 80 μV

— „ „ średniofalowego 50 μV

*Moc wyjściowa* (dla 400 Hz, przy zniekształceniach do 10%):

— przy napięciu zasilającym 220 V — 2 W.

— przy napięciu zasilającym 120 V — 0,8 W.

Pobór mocy z sieci: przy 220 V — 56 W.

„ 120 V — 28 W.

Głośnik dynamiczny, ze stałym magnesem o średnicy mebrany 160 mm, oporność pozorna cewki drgającej 5 Ω.

**Opis układu**

Układ odbiornika jest niezmiernie prosty.

Obwód antenowy (cewki sprzęgające $L_4$, $L_6$, $L_8$ w układzie szeregowym oraz filtr $L_3$ i $C_3$ — bocznikujący częstotliwość pośrednią) z uwagi na bezpieczeństwo (chassis w odbiorniku uniwersalnym jest połączone bezpośrednio z jednym biegunem sieci) jest odizolowany od gniazdka antenowego i uziemienia kondensatorami 1000 pF i 3000 pF.

Obwód wejściowy (dla fal krótkich — cewka $L_5$ i kondensator 16 pF, dla fal średnich — cewka $L_7$, a dla długich — cewka $L_9$ i kondensator 16 pF) jest strojony pojemnościowo (kondensator obrotowy 500 pF z trymerem wyrównawczym $C_5$).

Pojedyncze obwody poszczególnych zakresów falowych są włączane między siatkę mieszacza a masę układu poprzez odpowiednie styki przełącznika $P_1$ i kondensator 64 T pF. Jednocześnie nieczynne cewki sprzęgające obwodu antenowego na dowolnym zakresie falowym są zwierane poprzez dodatkowe kontakty tegoż przełącznika.

Heterodyna pracuje w układzie sprzężenia elektronowego (katoda-siatka lampy V1).

Obwód heterodyny strojony pojemnościowo (drugi kondensator obrotowy 500 pF z trymerami wyrównawczymi $C_{10}$ i 12 pF) — tworzy dla fal krótkich cewka $L_{10}$, dla fal średnich — cewka $L_{11}$ i kondensator 453 pF, a dla fal długich — cewka $L_{12}$ z kondensatorem 80 pF oraz 512 pF. Pojedyńcze obwody heterodyny na poszczególnych zakresach falowych są włączane do obwodu lampy poprzez odpowiednie kontakty przełącznika $P_1$. Opornik upływowy siatkowy: 20 kΩ. Opornik szeregowy siatkowy 250 Ω zabezpiecza lampę przed drganiami pasożytniczymi.

Pierwszy dwuobwodowy filtr wstęgowy (cewki $L_{13}$, $L_{13}'$, $L_{14}$ z kondensatorami 200 pF) wydziela z obwodu anodowego mieszacza prądy pośr.cz. i przenosi je do następnego stopnia (wzmacniacza pośr.cz. — lampa V2).

Drugi taki sam filtr wstęgowy (złożony z cewek: $L_{15}$, $L_{15}'$, $L_{16}$ oraz 2 kondensatorów po 300 pF) przenosi po wzmocnieniu prądy pośr.cz. na diodę demodulacyjną lampy V3).

Poszczególne obwody pośr.cz. są zestrajane na częstotliwość 468 Hz za pomocą rdzeni odpowiednich cewek, zaś sprzężenie między obwodami reguluje się za pomocą cewek $L_{13}'$ i $L_{15}'$. Mała częstotliwość jest zdejmowana z obwodu demodulacyjnego lampy V3 poprzez potencjometr 0,5 MΩ i przekazywana przez kondensator przejściowy 10 TpF na siatkę triodowej części lampy V3 (wzmacniacz oporowy m.cz.), skąd po wzmocnieniu jest przekazywana na lampę końcową V4 (wzmacniacz głośnikowy).

Napięcie dla ARW powstaje w obwodzie demodulacyjnym lampy V3 na potencjometrze 0,5 MΩ i kondensatorze 200 pF, skąd jest odprowadzane do siatek sterujących lamp V2 V1 przez filtr (opornik 2 MΩ i kondensator 64 TpF)).

Filtr w obwodzie anodowym lampy V3 (potencjometr 1 MΩ i kondensator 2,5 TpF) spełniają więc rolę regulatora barwy dźwięku.

Opornik w katodzie lampy V4 nie jest blokowany, wskutek czego zmniejszają się nieco zniekształcenia nieliniowe ostatniego stopnia.

Napięcie zasilające z sieci prądu stałego lub zmiennego przedostaje się poprzez wyłącznik 2-biegunowy *W*, żarówkę oświetleniową *Ż* (spełniającą jednocześnie rolę bezpiecznika), opornik 700 Ω oraz urdoks U do obwodu żarzeniowego, a przez opornik 150 Ω na anodę lampy prostowniczej V5.

W przypadku, gdy odbiornik ma być zasilany z sieci o napięciu 120 V, oporniki 700 Ω i 150 Ω zostają zwarte, a urdoks w obwodzie żarzenia stabilizuje nominalny prąd żarzenia lamp (150 mA).

Kondensator $C_{31}$ ma za zadanie bocznikować bezpośrednio na masę wszelkiego rodzaju zakłócenia w.cz. z sieci zasilającej.

Prostownik jednokierunkowy zasila obwody anodowe lamp V1, V2, V3 poprzez filtr oporowo-pojemnościowy (opornik 1 kΩ i kondensator elektrolityczny 2 x 50 μF /350 V); siatki ekranowe lamp V1 i V2 są zasilane przez dodatkowy filtr (opornik 5 kΩ i kondesator 0,1 μF), a anoda lampy końcowej — bezpośrednio z pierwszego kondensatora elektrolitycznego.

*A. S.*

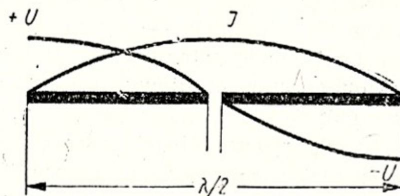
*J. KNIOŁEK*

# ODBIORCZE ANTENY TELEWIZYJNE

## DIPOL POJEDYŃCZY

NAJBARDZIEJ rozpowszechnionym typem odbiorczej anteny telewizyjnej jest dipol półfalowy, którego całkowita długość w przybliżeniu równa się połowie długości fali. Antenę tworzy przecięta w środku rurka (lub pręt), przy czym do obu jej połówek doprowadzony jest fider łączący antenę z odbiornikiem.

Rozkład prądu i napięcia w dipolu półfalowym pokazano na rys. 1. Jak widać — maksymalny prąd przypada na środek dipola, a na jego końcu równy jest zeru. Jeśli chodzi o napięcie, to jest ono największe na końcach dipola, a najmniejsze w jego środku.

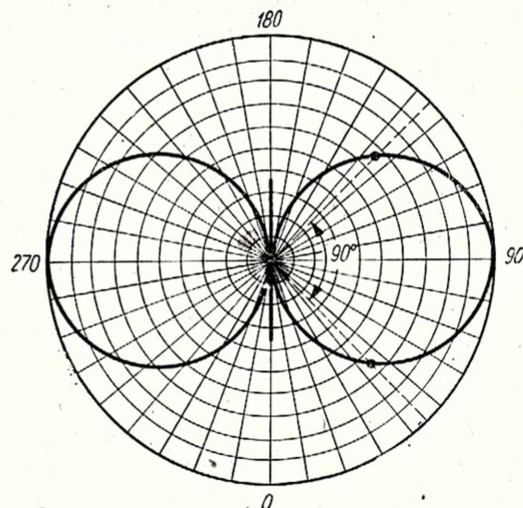



*Rys. 1*

Elektryczne właściwości anteny charakteryzują się:
- kierunkowym działaniem anteny,
- opornością wejściową,
- szerokością pasma odbieranych częstotliwości,
- współczynnikiem wzmocnienia.

Jako kierunkowe działanie anteny rozumie się zdolność wysyłania lub przyjmowania przez antenę energii elektromagnetycznej tylko ze ściśle określonych kierunków. Właściwość tę określa charakterystyka kierunkowości anteny. Taką charakterystykę (rys. 2) można otrzymać, jeśli w pewnej odległości od stacji nadawczej antenę odbiorczą obraca się w około osi i mierzy napięcie na wejściu odbiornika w zależności od kąta obrotu anteny. Charakterystyka pokazana na rys. 2 jest charakterystyką kierunkowości w płaszczyźnie poziomej, poziomo umieszczonego dipola. Jeżeli dipol umieścimy pionowo, to jego charakterystyka w płaszczyźnie poziomej będzie przedstawiać sobą koło.

Kierunkowość anteny można wyrazić w stopniach kąta wyznaczonego prostymi wychodzącymi ze środka wykresu, a przechodzącymi przez punkty znajdujące się na obwodzie charakterystyki, w których napięcie spada do 70% napięcia maksymalnego, a moc do 50%. Dla diopola półfalowego, którego charakterystykę pokazano na rys. 2, kierun-




*Rys. 2. Charakterystyka kierunkowości anteny półfalowej w płaszczyźnie poziomej*

kowość równa jest 90°. Siła odbioru będzie maksymalna wówczas, gdy dipol swoją płaszczyzną jest ustawiony prostopadle do kierunku rozchodzenia się fali.

Współczynnikiem wzmocnienia anteny nazywamy iloczyn współczynnika kierunkowego działania anteny i jej współczynnika sprawności. Określa on nam zysk antenowy w mocy otrzymany dzięki kierunkowemu działaniu anteny.

Zysk antenowy (energetyczny) jest to stosunek mocy, która musi być dostarczona do anteny porównawczej do mocy jaka musi być dostarczona do anteny kierunkowej, aby wytworzyć to samo natężenie pola, w tej samej odległości.

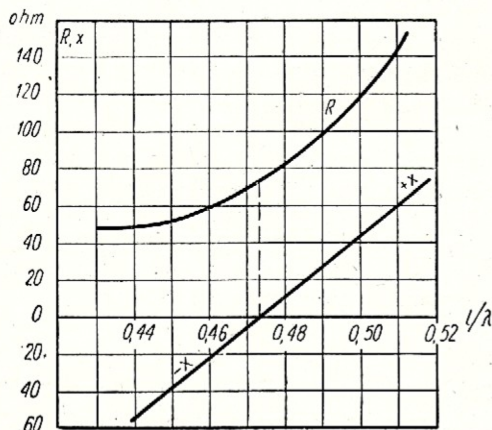
Oporność wejściowa dipola zależy od rozkładu w nim prądu i napięcia. Składa się ona ze składowej rzeczywistej i urojonej. Całkowita oporność dipola, tj. oporność jaką dipol przedstawia dla prądu zmiennego, wyrazi się wzorem:

$$Z_{wej} = R + jX$$

Składowa urojona oporności wejściowej jest zależna od stosunku długości dipola do długości fali, czyli od $\frac{l}{\lambda}$.

Pogarsza ona charakterystykę częstotliwości anteny i zmniejszą wielkość energii wydzielonej na oporności obciążenia.

Aby oporność wejściowa anteny była czysto omowa, trzeba antenę dostroić do rezonansu, tj. tak dobrać długość dipola, aby składowa urojona była równa zeru.




*Rys. 3. Zależność składowej rzeczywistej i urojonej oporności wejściowej dipola od jego długości*

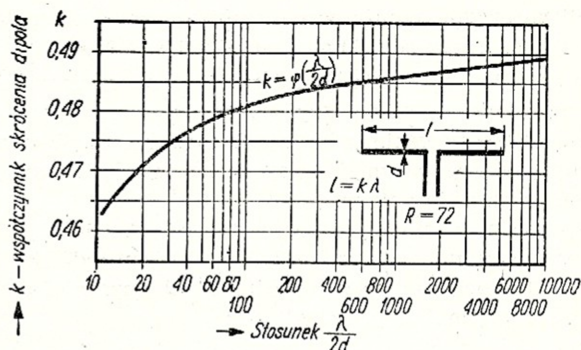
Na rys. 3 pokazano oporność rzeczywistą $R$ i urojoną $X$ dipola w zależności od jego długości. Jak widać — przy rezonansowej długości dipola składowa urojona $X$ równa się zeru, a składowa rzeczywista około 72 Ω, przy czym dipol jest nieco krótszy od połowy długości fali.

Skrócenie dipola będzie tym większe, im większa jest jego średnica (rys. 4).

Stosowane w praktyce odbiorcze anteny telewizyjne mają oporność wiejściową od 30 do 300 Ω.

Oporność ta zależy od typu anteny (kształtu) i od ilości elementów biernych (reflektor, direktor). Im więcej elementów biernych zastosuje się w danej antenie i im mniejsze są odstępy między dipolem a reflektorem oraz dipolem a direktorem, tym mniejsza jest oporność anteny.

Każda antena zdolna jest odbierać fale radiowe w takim stopniu, w jakim może je promieniować. Dlatego też anteny odbiorcze tak samo jak i nadawcze można charakteryzować




*Rys. 4. Skrócenie dipola w zależności od średnicy*

opornością promieniowania; im większy jest stosunek oporności promieniowania do oporności strat, tym antena jest lepsza.

W dipolu półfalowym oporność strat jest bardzo mała, a oporność promieniowa wynosi 72 Ω. Oporność ta *Re* jest równa oporności wejściowej mierzonej na zaciskach dostrojonego dipola.

Pasmo częstotliwości przepuszczanych przez odbiorczą antenę telewizyjną określone jest charakterystyką anteny i w znacznym stopniu może wpływać na jakość odbieranego obrazu. Antena odbiorcza powinna przepuszczać bez większych strat całe pasmo częstotliwości sygnału telewizyjnego wypromieniowanego z anteny nadawczej, a więc pasmo o szerokości 6,75 MHz. Przy wąskiej wstędze przepuszczanej przez antenę jakość odbieranego obrazu znacznie się obniża.

Aby rozszerzyć pasmo częstotliwości przepuszczanych przez antenę odbiorczą wykonuje się dipole przeważnie z rurek lub prętów metalowych o średnicy od 8 do 30 mm. Lepiej stosować rurki, ponieważ są one lżejsze od prętów.

Sam fider może być symetryczny lub niesymetryczny i charakteryzuje się opornością falową i wielkością strat.

Oporność falowa linii jest to stosunek napięcia do prądu przy fali bieżącej przesuwającej się wzdłuż linii. Oporność falowa zależy od geometrycznych wymiarów przewodów fidera, od odstępu między przewodami i właściwości dielektryka oddzielającego przewody; nie zależy natomiast od długości linii. Oporność falowa będzie tym mniejsza, im większa będzie pojemność na jednostkę długości linii.

Straty w linii są zależne od jej długości; im dłuższy fider, tym większe w nim straty i tym słabszy sygnał przychodzi do odbiornika.

Nieodzownym warunkiem pełnego wykorzystania indukowanej w antenie energii jest dobre dopasowanie anteny do fidera i fidera do obwodu wejściowego odbiornika. Takie dopasowanie można osiągnąć jedynie wówczas, gdy oporność wejściowa anteny i oporność falowa fidera z jednej strony, a oporność falowa fidera i oporność wejściowa odbiornika z drugiej — będą sobie równe.

$$R_A = R_f = R_{w.\,odb.}$$

gdzie $R_A$ — rzeczywista oporność wejściowa anteny — (Ω),

$R_f$ — oporność falowa fidera — (Ω),

$R_{w\ odb.}$ — oporność wejściowa odbiornika — (Ω).

Niedopasowanie fidera i odbiornika jest bardziej szkodliwe, aniżeli niedopasowanie anteny i fidera. Najlepiej jednak, jeżeli fider dopasowany jest tak do anteny jak i do odbiornika.

Złe dopasowanie obniża współczynnik sprawności anteny i zniekształca obraz odbiciami powstałymi w fiderze.

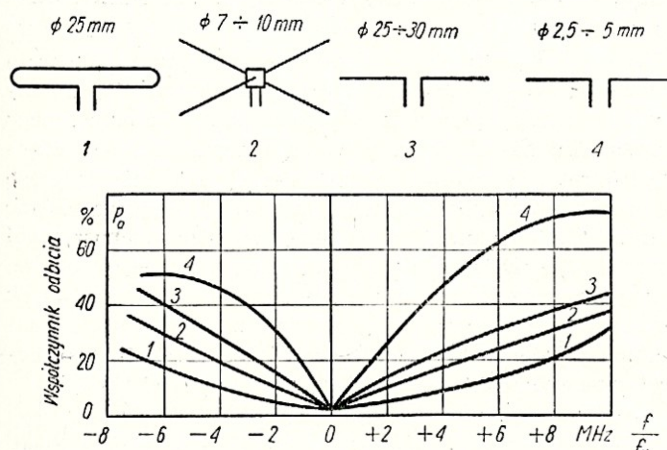
W przypadku, gdy antena, fider i wejście odbiornika są źle dopasowane, a także gdy fider ma ostre załamania, wówczas w fiderze takim powstaje fala odbita. Część energii z anteny odbija się od miejsc złego dopasowania lub ostrych załamań i wraca do anteny.

Dla określenia stopnia dopasowania i obecności odbić służy współczynnik odbicia. Współczynnikiem odbicia nazywamy stosunek napięcia fali odbitej od oporności obciążenia do napięcia fali przychodzącej:

$$P_o = \frac{U_{odb.}}{U_{prz.}}$$

Przy dobrym dopasowaniu fidera z wejściem odbiornika, tj. gdy linia zamknięta jest opornością równą jej oporności falowej, współczynnik odbicia jest równy zeru.

Współczynnik odbicia dipola półfalowego wzrasta przy odstrajaniu go od częstotliwości rezonansowej. Na rys. 5




*Rys. 5. Zależność współczynnika odbicia od rozstrojenia dipola dla różnych typów anten*

pokazano krzywe współczynnika odbicia dla najczęściej stosowanych odbiorczych anten telewizyjnych — dipoli półfalowych różnych konstrukcji. Widać, że przy dipolach wykonanych z cienkich przewodów przy niewielkim odstrojeniu od częstotliwości rezonansowej, współczynnik odbicia szybko wzrasta. Świadczy to o wąskiej wstędze przepuszczanej przez te anteny.

Aby osiągnąć maksymalne napięcie na wejściu anteny, powinna ona być prawidłowo ustawiona względem anteny nadawczej i polaryzacji fali.

Na przykład Warszawska Stacja Telewizyjna posiada antenę o polaryzacji poziomej (tzn. że pole elektryczne wypromieniowanych fal elektromagnetycznych jest poziome). W związku z tym dipol odbiorczy powinien być też umocowany poziomo, aby pole elektryczne przychodzącej fali działało wzdłuż dipola.

Gdyby pole elektryczne było prostopadłe do dipoda, wówczas nie wzbudziło by w nim prądów.

Wielkość siły elektromotorycznej w antenie zależy od skutecznej długości dipola. Wielkość tę dla dipola półfalowego ($l = \frac{\lambda}{2}$) można wyliczyć ze wzoru

$$l_{sh\,d} = \frac{\lambda}{\pi}$$

gdzie λ — długość fali (w m),
π — wielkość stała, równa 3,14.

Skuteczna długość anteny jest to wielkość charakteryzująca zdolność promieniowania anten i odbierania fal elektromagnetycznych. Zależy ona od długości anteny i rozkładu w niej prądu. Skuteczna długość anteny jest zawsze mniejsza od jej długości geometrycznej.

Jeżeli oznaczymy skuteczną wartość natężenia pola przez Eo [wV/m,] to skuteczną wartość SEM indukowanej w antenie można określić ze wzoru:

$$Ed = Eo \cdot l_{sk.d} = Eo \frac{\lambda}{\pi} \text{ [mV]}$$

gdzie Eo — mV/m
λ — m.

Podłączając do dipola fider o oporności falowej równej rzeczywistej oporności dipola, a do fidera odbiornik o oporności wejściowej równej oporności falowej fidera oraz zakładając, że straty w urządzeniu antenowym występują jedynie na oporności rzeczywistej fidera, można obliczyć napięcie na wejściu odbiornika według następującego wzoru:

$$U_{odb.} = Eo \frac{\lambda}{2\pi} \cdot \sqrt{\eta_f} \text{ [mV]}$$

gdzie $\eta_f$ — współczynnik sprawności fidera.

Przykład

Obliczyć napięcie na wejściu odbiornika, jeśli natężenie pola w miejscu odbioru wynosi 2 mV/m; odbieramy stacje w pierwszym kanale (λ = 5,71 m), fider dopasowany do anteny i obwodu wejściowego odbiornika; współczynnik sprawności fidera wynosi 45%.

$$U_{odb.} = Eo \frac{\lambda}{2\pi} \cdot \sqrt{\eta_f} = 2 \cdot \frac{5,71}{2\ 3,14} \cdot \sqrt{0,45} = 1,2 \text{ mV}$$

*dcn.*

## ODPOWIEDZI REDAKCJI

**Ob. S. Kowalski, Warszawa** — w odpowiedzi na list Obywatela w sprawie przystawki UKF opisanej w RADIOAMATORZE Nr 12 z 1954 r. wyjaśniamy:

1) Cewki na zakres od 55 ÷ 70 MHz powinny mieć odpowiednio większą ilość zwojów i tak np.:
— cewka $L_1$ zamiast 7 zwojów powinna mieć 10 zwojów. Odczep powinien być wykonany na ok. 0,4 zwoja, licząc od masy,
— cewka $L_2$ około 12 zwojów,
— dławik Dł w. częstotliwości powinien mieć 40 zwojów.
2) W sprawie filtrów pośredniej częstotliwości do odbiornika, którego opis zamieszczono w nr 5 z 1955 r. wyjaśniamy, że żadnych danych odnośnie ilości zwojów poszczególnych cewek filtrów nie posiadamy.
3) Schematów radiowych nie opracowujemy i nie wysyłamy.
Za pozdrowienia dziękujemy.

Inż. *JAN KRUPSKI*

# UWAGI O TAŚMIE MAGNETOFONOWEJ

W TECHNICE rejestrowania dźwięków, której początek dał fonograf Edisona, rozróżnia się rejestrowanie systemem mechanicznym, optycznym i magnetycznym.

Płyty gramofonowe należą do nośników dźwięku zarejestrowanego systemem mechanicznym; w filmie kinowym stosuje się rejestrowanie dźwięku na taśmie filmowej metodą optyczną; metoda magnetyczna wymaga jako nośnika drutu lub taśmy o właściwościach ferromagnetycznych.

## Magnesowanie

Właściwości magnetyczne ciał charakteryzuje ich przenikalność magnetyczna. Jest to liczba, wskazująca ile razy magnetyzm wzbudzony w danym ciele, czyli tzw. indukcja magnetyczna $B$ jest większa lub mniejsza od natężenia pola magnetycznego $H$, do którego ciało to zostało wprowadzone. Oznacza się ją literą grecką $\mu$ i określa według wzoru

$$\mu = \frac{B}{H}$$

Z uwagi na wielkość przenikalności magnetycznej $\mu$ można wszystkie ciała fizyczne podzielić na dwie grupy: diamagnetyczne, których przenikalność jest mniejsza od jedności, oraz paramagnetyczne — o przenikalności większej od jedności.

Przenikalność niektórych materiałów jak np. kobaltu, niklu, żelaza i ich stopów jest wyjątkowo bardzo duża. Z tego więc względu zaliczono je do odrębnej grupy obejmującej materiały ferromagnetyczne.

Ze względu na magnesowanie i trwałość namagnesowania — materiały ferromagnetyczne dzieli się na tzw. „twarde“ i „miękkie“.

Materiały magnetycznie miękkie łatwo magnesują się w polu magnetycznym i łatwo tracą nabyte właściwości magnetyczne po usunięciu z tego pola.

Materiały magnetycznie twarde magnesują się trudno, ale po usunięciu z pola długo zachowują swój stan namagnesowania.

Materiały ferromagnetyczne, zarówno twarde jak i miękkie, wykorzystuje się do magnetycznej rejestracji dźwięków. Ich przenikalność magnetyczna nie jest wielkością stałą. Zależy ona przede wszystkim od natężenia pola magnetycznego $H$, w którym przy pewnej wartości $H$ osiąga swoje maximum. (W tabelach przenikalności różnych materiałów podaje się maksymalną wartość przenikalności $\mu$).

Na rys. 1 pokazany jest w formie wykresu $B = f(H)$ przebieg zmian indukcji $B$, powstającej w materiale ferromagnetycznym pod wpływem zmieniającego swoją wartość pola magnetycznego $H$. Wykres ten wskazuje, że po wyjściu z punktu zerowego indukcja $B$ rośnie wraz ze wzrostem natężenia pola $H$ według krzywej $a$ do jakiegoś punktu nasycenia magnetycznego $B_s$. Jeżeli następnie natężenie będzie się zmniejszać, wówczas indukcja $B$ będzie zmieniać swoją wartość nie według tej samej krzywej, lecz z pewnym opóźnieniem, a mianowicie według nowej krzywej oznaczonej na rysunku literą $b$. Zjawisko to nazywa się histerezą magnetyczną, a krzywa zamknięta przedstawiająca zależność $B = f(H)$ — pętlą histerezy.

Charakterystyczną cechę opóźnionego przebiegu stanowi to, że gdy natężenie pola $H$ powróci do zera, indukcja $B$ w materiale ferromagnetycznym będzie mieć wartość $B_r$, różną od zera. Ta wartość $B_r$ nazywa się indukcją szczątkową lub niekiedy remanentem magnetycznym mierzonym w gaussach. Aby zniszczyć remanent magnetyczny, czyli sprowadzić indukcję do zera, trzeba zastosować pole rozmagnesowujące o natężeniu — $Hc$. Wielkość ta nosi nazwę siły koercji danego materiału. Siłę tę mierzy się w erstedach.

W stosunku do magnetycznych nośników dźwięku ważną wielkością jest stosunek siły koercji do remanentu magnetycznego. Stosunek ten $\frac{Hc}{Br} = R$ określa wartość magnetycznej oporności właściwej dla danego nośnika.

## Rodzaje i właściwości magnetycznych nośników dźwięku

W pierwszych urządzeniach do magnetycznej rejestracji dźwięków stosowany był drut stalowy o średnicy 0,5 do 1 mm, taki, z jakiego wykonane są cienkie struny fortepianowe.

Jakość odtwarzań pozostawiała wówczas jeszcze bardzo wiele do życzenia. W ulepszeniu nośnika drutowego napotkano na trudność uzyskania materiału o odpowiednim remanencie magnetycznym i sile koercji. Polegała ona na tym, że im większy remanent wykazywał materiał, tym drut był bardziej kruchy, rwąc się podczas pracy.

Dalszy rozwój produkcji nośników drutowych doprowadził wprawdzie do uzyskania gatunków o wysokich właściwościach magnetycznych i mechanicznych, ale jakość odtwarzań, chociaż nieco lepsza, nie była jednak zadowalająca.

Dobrą jakość uzyskano dopiero po wprowadzeniu nowego nośnika — taśmy magnetofonowej i nowoczesnych magnetofonów.

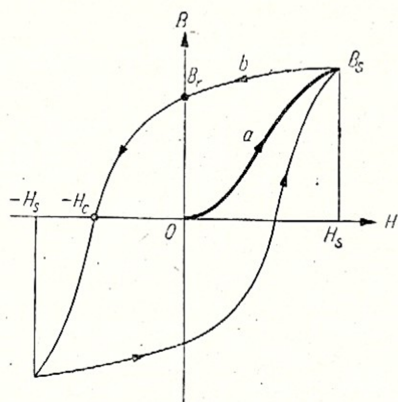
Z uwagi na sposób wykonania taśm odróżnia się ich dwa typy. Pierwszy typ stanowi taśma, w której materiał magnetyczny naniesiony jest jako cienka warstwa emulsji z drobnym proszkiem na powierzchnię podkładu nośnego wykonanego z materiału niemagnetycznego (plastyku).

Na podkład stosowany jest często octan celulozy. Taśmy z takim podkładem mają w oznaczeniu typu literę „C“.

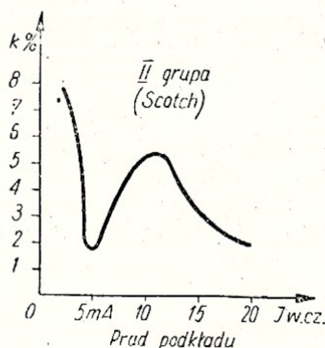
Drugim typem jest taśma, wykonana z mieszaniny materiału magnetycznego i materiału nośnego. Taśmę taką otrzymuje się przez walcowanie. Materiałem niemagnetycznym jest w tym przypadku „luvitherm“.

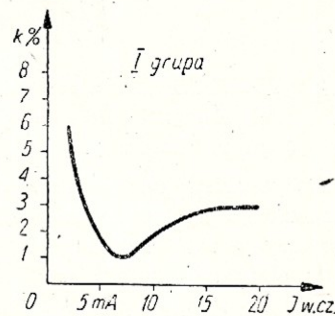
Te taśmy w odróżnieniu od poprzedniego typu oznaczane są literą *L*.

Na wykonanie taśmy magnetofonowej może być w zasadzie użyty każdy materiał o właściwościach magnetycznych, jeżeli można go zemleć na drobne cząsteczki (pyłek).



Rys. 1





Rys. 2

Najbardziej rozpowszechnionym materiałem magnetycznym stosowanym na taśmy jest „czerwony" i „czarny" tlenek żelaza ($Fe_2O_3$ i $Fe_3O_4$).

Po dokładnym zmieleniu proszek składa się z cząsteczek o wymiarach rzędu 1 mikrona. Siła koercji takiego materiału magnetycznego dochodzi do 250 erstedów, a remanent osiąga wartość od 400 do 800 gaussów.

Aby uzyskać dobrą charakterystykę odtwarzania — stosunek siły koercji do remanentu, czyli oporność magnetyczna taśmy, powinien być możliwie duży. W tym celu przy produkcji taśm dąży się do otrzymania możliwie dużej koncentracji materiału magnetycznego w postaci drobnego proszku rozprowadzonego w materiale wiążącym.

Zachodzi tu jednak pewna trudność: przy dużej koncentracji drobiny proszku łączą się razem ze sobą i tworzą bryłki uniemożliwiające równomierny rozkład cząsteczek proszku w taśmie. Wskutek tego taśma nie będzie miała jednakowych właściwości magnetycznych na całej powierzchni. Poza tym, gdy koncentracja jest zbyt wielka, warstwa magnetyczna może odrywać się od taśmy, zwłaszcza przy dużych prędkościach przesuwu.

Obecnie produkowane taśmy zawierają 25 do 35% materiału magnetycznego, a resztę tworzy materiał wiążący warstwy czynnej. Materiałem wiążącym jest odpowiedni proszek igelitowy (chlorek winylu), który miesza się za pomocą prądów powietrza z proszkiem tlenków żelaza. Mieszanina ta przechodzi kilka faz obróbki, a następnie jest walcowana. Poszczególne cząsteczki pyłku magnetycznego w materiale wiążącym są od siebie nim izolowane.

Używana powszechnie taśma ma szerokość 6,5 mm. W wysokogatunkowych taśmach wymiary cząsteczek i dzielących je odstępów są znacznie mniejsze od najkrótszych długości fal dźwiękowych rejestrowanych na taśmie, dzięki czemu taśmy takie są bardzo zbliżone w swojej budowie i działaniu do ośrodka jednorodnego. Wymiary cząsteczek ferromagnetycznych są w tym przypadku rzędu 0,1 mikrona. Tego rodzaju taśmy cechuje wysoki wskaźnik dobroci, którego miarą jest stosunek siły koercji do remanentu magnetycznego. Stosunek ten nie powinien być mniejszy od 0,1. Taśmy z tworzyw sztucznych mają dobroć 0,15 do 0,25, podczas gdy druty stalowe pozostają pod tym względem daleko w tyle (0,001 — 0,01).

Materiał o dużej sile koercji nie podlega łatwo samorzutnemu rozmagnesowaniu, jakie ma miejsce szczególnie w odniesieniu do akustycznych częstotliwości. Trudność rozmagnesowania występuje niestety nie tylko jako zaleta, jest również wadą, jeśli chodzi o kasowanie zarejestrowanych na taśmie dźwięków. Działanie głowicy kasującej w magnetofonie nie zawsze wystarcza do rozmagnesowania taśmy „twardej", tj. taśmy o dużej sile koercji. Stosuje się wtedy dodatkowe kasowanie silnym polem magnetycznym, np. za pomocą elektromagnesu, zasilanego prądem zmiennym z sieci.

Powierzchnia taśmy musi być zupełnie gładka, gdyż inaczej wystąpią przy odtwarzaniu szumy zakłócające.

Taśma magnetofonowa w porównaniu z drutem posiada mniejszą czułość. Tę wadę kompensuje się przez stosowanie odpowiednio większego wzmocnienia we wzmacniaczach.

Z uwagi na wielkość siły koercji różne gatunki taśm można podzielić na 3 grupy:

— taśmy z małą siłą koercji; mają one zastosowanie głównie przy dużej prędkości przesuwu (76 cm/s). Do magnetofonów pracujących z małymi prędkościami (4,5; 9; 19 cm/s) nie nadają się one, ponieważ przy wysokich częstotliwościach akustycznych występują duże straty amplitudy. Typowym przedstawicielem tej grupy są taśmy czerwone AGFA — typ „C";

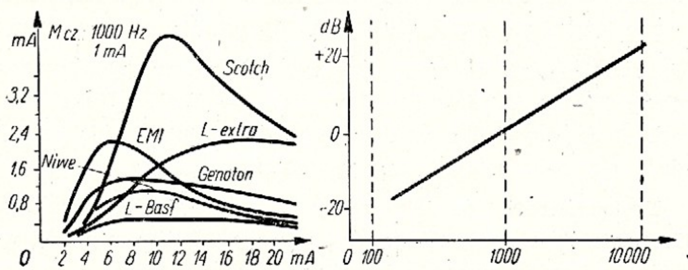
— taśmy ze średnią koercją; należą do nich taśmy impregnowane, tj. posiadające materiał magnetyczny zmieszany z materiałem nośnika. W tej grupie można wymienić taśmę Scotch, taśmy francuskie Pyral i Westinghouse, austriackie „Niwe" oraz niektóre amerykańskie. Cechą ich jest dobre odtwarzanie wysokich częstotliwości akustycznych. Wielkość magnesowania wstępnego jest dla tych taśm więcej krytyczna niż dla grupy pierwszej ze względu na występujące zniekształcenia nieliniowe (rys. 2);

— taśmy z dużą siłą koercji (powyżej 400 erstedów); wykazują one niezwykle dużą czułość, ale są bardzo trudne do kasowania i dlatego rzadko używane.

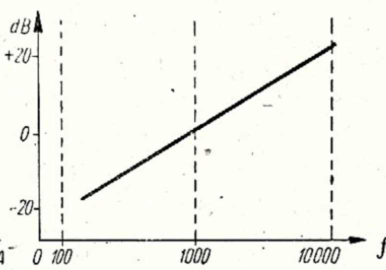
Taśmy mogą być czynne dwustronnie lub tylko jednostronnie. W ostatnim przypadku stosowany jest przeważnie na taśmie firmowy nadruk na stronie nieczynnej.

### Wskaźniki techniczne taśmy magnetofonowej

Do podstawowych wskaźników technicznych należą:
— czułość taśmy,
— zniekształcenia liniowe (charakterystyka częstotliwościowa),
— zniekształcenia nieliniowe (zawartość częstotl. harmonicznych),
— dynamika,
— kasowność (łatwość rozmagnesowania).




Rys. 3.




Rys. 4

Pomiary wskaźników technicznych taśm wymagają użycia magnetofonu, na którym dokonuje się rejestrowania i odtwarzania tonów o określonych częstotliwościach.

Czułość taśmy określa napięcie na uzwojeniu głowicy odtwarzającej magnetofonu, otrzymane podczas odtwarzania zarejestrowanego na danej taśmie tonu o częstotliwości 1000 Hz.

Przy określaniu czułości taśmy zakłada się odpowiednie warunki pracy taśmy. Warunki te wyznaczają dwie wielkości, którymi są: wartość prądu podkładu w. cz. doprowadzonego do głowicy rejestrującej oraz prądu rejestrowania m. cz.

Optymalną wartością prądu podkładu jest najniższa wartość, przy której współczynnik zniekształceń osiąga swoje minimum. Minimum to może występować w kilku przypadkach, jednak za punkt pracy przyjmuje się najmniejszy prąd podkładu. Im bowiem jest większy prąd, tym silniejsze powstaje tłumienie wielkich częstotliwości.

Po ustaleniu optymalnej wartości prądu podkładu ustala się prąd rejestrowania małej częstotliwości tak, aby maksymalny współczynnik zniekształceń nie przekraczał 2 — 3%.

Czułości różnych typów taśm w zależności od prądu podkładu podane są na rysunku 3.

W praktyce czułość taśmy określa się jako stosunek napięcia odtwarzania danej taśmy do napięcia, jakie daje taśma przyjęta za wzorcową. Odtwarza się uprzednio zarejestrowany na obydwóch taśmach ton o częstotliwości 1000 Hz, otrzymywany z generatora, którego napięcie wyjściowe ustala się na takim poziomie, aby uzyskać założoną wielkość prądu rejestrowania. Otrzymaną w ten sposób czułość względną podaje się decybelach. Wielkość czułości może wypaść dodatnia lub ujemna zależnie od tego, czy stosunek napięć jest większy, czy też mniejszy od jedności. Taśmy o dużej czułości nadają się szczególnie dobrze do pracy z małą prędkością przesuwu.

Za charakterystykę częstotliwości przyjmuje się zależność odtwarzonych napięć od różnych częstotliwości — przy stałym napięciu rejestrowania. Amplitudy prądu m. cz. i prądu podkładu (w. cz.) powinny odpowiadać optymalnym warunkom pracy.

Na głowicy odtwarzającej mierzy się napięcie zależne od częstotliwości. Teoretycznie napięcie indukowane w głowicy odtwarzającej powinno być proporcjonalne do częstotliwości. Oznacza to, że napięcie np. przy 10 000 Hz powinno być 10 razy większe (20 dB) niż przy 1000 Hz. Odpowiada to wzrostowi wynoszącemu 6 dB na oktawę (rys. 4).

W rzeczywistości przebieg charakterystyki odbiega od linii prostej przede wszystkim właśnie w zakresie wysokich częstotliwości akustycznych. Dzieje się tak dlatego, że gdy długość odcinka taśmy $\lambda_1$, na jakiej została zarejestrowana fala o danej częstotliwości, jest zbyt mała i daje się porównać z szerokością szczeliny — wystąpi zniekształcenie liniowości charakterystyki. Długość odcinka taśmy zależy oczywiście nie tylko od zarejestrowanej częstotliwości, ale również i od szybkości przesuwu taśmy. Dla przykładu porównajmy odcinki taśmy $\lambda_1$ dla kilku częstotliwości przy prędkości przesuwu 77 cm/sek.

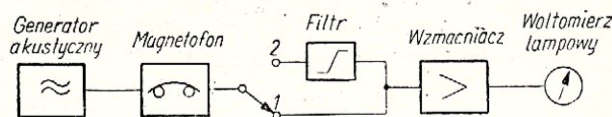
Jeden okres fali o częstotliwości 100 Hz zajmie wówczas długość $\lambda_1$ = 7,7 mm; fali 1000 Hz — 0,77 mm, a fali 10 000 Hz — 0,077 mm. Biorąc pod uwagę szerokości szczelin w głowicach, wynoszące od 10 do 30 mikronów (0,01 do 0,03 mm) widać, że są one tak samo rzędu kilkudziesięciu mikronów, co długości $\lambda_1$ przy częstotliwościach wielkich, czyli są mniej więcej tego samego rzędu.

W idealnych warunkach, w jakich możliwe byłoby otrzymanie charakterystyki taśmy bez spadku na częstotliwościach wielkich, musiałaby być albo prędkość przesuwu taśmy nieskończenie duża albo szczelina magnetyczna w głowicy nieskończenie mała.

W praktyce napięcie osiąga pewne maximum, a na wyższych częstotliwościach spada. Punkt początkowy i stromość spadku zależy od warunków pracy, typu taśmy i prędkości przesuwu. W celu wyrównania charakterystyki niezbędne jest zastosowanie odpowiedniej korekcji.

Następnym wskaźnikiem jest wskaźnik zniekształceń nieliniowych. Ujawniają się one przez występowanie częstotliwości harmonicznych i powstają wskutek zakrzywienia pętli histerezy materiału magnetycznego. Z tego względu przy odtwarzaniu tonu sinusoidalnego nie otrzyma się czystej sinusoidy, lecz drganie złożone, w której oprócz częstotliwości podstawowej będą częstotliwości harmoniczne.

Wielkość zniekształceń nieliniowych określa się przez porównanie dwóch napięć uzyskanych z taśmy magnetofonowej, na której zarejestrowano ton 1000 Hz przy określonej wartości prądu rejestrującego i warunków pracy.




Rys. 5

Jedno napięcie otrzymuje się przez włączenie na wyjście magnetofonu woltomierza ze wzmacniaczem kontrolnym. Wielkość tego napięcia ustala się na określonym poziomie, np. 2 woltów.

Drugie napięcie wskaże woltomierz, gdy włączona zostanie gałąź z filtrem dolnoprzepustowym na 3000 Hz (położenie 2 przełącznika na rys. 5). Stosunek pierwszego wychylenia woltomierza do drugiego da wartość zniekształceń w decybelach.

Dynamiką taśmy magnetofonowej nazywa się stosunek największego dopuszczalnego napięcia, jakie można zarejestrować na danej taśmie bez zniekształceń do napięcia szumów taśmy. Wielkość szumów zależy od tego, czy taśma biegnie „luzem", czy też rejestruje się na niej dźwięki. W ostatnim przypadku szum zwiększa się wskutek magnesowania cząsteczek magnetycznych taśmy. Zależnie od rodzaju szumów mówi się o dynamice spoczynkowej lub o dynamice pracy.

Pomiar dynamiki spoczynkowej przeprowadza się w ten sposób, że na taśmie rejestruje się ton 1000 Hz o określonym napięciu z generatora. Następnie wyłącza się ton, pozostawiając sam podkład wielkiej częstotliwości. Na

wyjściu magnetofonu znajduje się woltomierz lampowy, który wskazuje raz napięcie odtwarzania tonu 1000 Hz, drugi raz znacznie mniejsze napięcie szumu.

Stosunek pierwszego napięcia do drugiego przeliczony na decybele daje wartość dynamiki spoczynkowej.

Analogicznie określa się dynamikę pracy. Najpierw rejestruje się na taśmie ton 1000 Hz. Po odłączeniu tonu, do prądu podkładu wielkiej częstotliwości dodaje się składową prądu stałego o wartości 5 mA. Zastępuje ona wpływ pół fali prądu małej częstotliwości na wielkość szumu taśmy. Na wyjściu magnetofonu otrzymuje się znów dwa napięcia, których stosunek daje wartość dynamiki pracy.

Kasowność taśmy określa prąd niezbędny do skasowania zarejestrowanych dźwięków. W tym celu rejestruje się na taśmie tony 1000 Hz ÷ 3000 Hz, przerywając rejestrowanie w równych odstępach czasu. Następnie począwszy od małych wartości zwiększa się prąd kasowania dotąd, aż przy odtwarzaniu za pomocą głośnika ze wzmacniaczem zarejestrowany ton stanie się niesłyszalny.

Otrzymana w ten sposób wartość prądu jest wartością minimalną.

Aby mieć gwarancję dobrego kasowania, powinno się stosować wartości około 30% większe. Taśmy o dużej sile koercji odznaczają się dużą czułością, ale są trudniejsze do kasowania. Miarą kasowności jest wielkość zwana tłumieniem kasowania. Określa ją stosunek napięcia zmierzonego podczas odtwarzania tonu 1000 Hz do napięcia zmierzonego po przejściu taśmy przed głowicą kasującą.

Do pomiaru tłumienia kasowania rejestruje się na taśmie ton 1000 Hz przy pełnym wymodulowaniu. Część namagnesowanej taśmy rozmagnesowuje się za pomocą głowicy kasującej, a następnie całość odtwarza się, odczytując na woltomierzu lampowym dwa napięcia: jedno — odpowiadające zarejestrowanemu tonowi, drugie — tonowi szczątkowemu, jaki pozostał po skasowaniu.

Na zakończenie trzeba wspomnieć o efekcie przekopiowywania. Polega on na tym, że zarejestrowane dźwięki przekopiowują się z jednego zwoju zwiniętej w krążek taśmy na zwoje sąsiednie wskutek indukcyjnego oddziaływania na siebie namagnesowanych zwojów.

Przekopiowywanie daje się słyszeć tak samo jak echo.

Wysokowartościowa taśma powinna odznaczać się małym przekopiowywaniem.

A oto orientacyjne wartości wskaźników technicznych taśm magnetofonowych:

| Prąd podkładu w. cz. (100 kHz) | Czułość | | Charakterystyka częstotliwościowa | Zniekształcenie nieliniowe (tłumienie harmoniczne) | | Dynamika spoczynkowa | Dynamika pracy | Kasowność (tłumienie kasowania) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mA | mV | dB | spadek na 10 kHz w odniesieniu do 1 kHz—w dB | % | dB | dB | dB | dB |
| 5—26 | 0,3—4 | — 8 do + 10 | 6—20 | 2—3 | 30—34 | 58—65 | 38—48 | 40—70 |

**Zalety i wady taśmy magnetofonowej**

Taśma magnetofonowa wychodzi z fabryki w postaci krążka ściśle zwiniętego na kółku lub szpuli, służącej do umocowania krążka taśmy na magnetofonie. Znormalizowane krążki zawierają: 1000, 500, 350 lub 190 metrów taśmy.

Średnica zewnętrzna krążka 1000-metrowego wynosi około 30 cm. Z uwagi na wymiary — krążek taki może być stosowany tylko w dużych magnetofonach, gdzie znajduje się dość miejsca aby go założyć.

Tysiącmetrowy krążek taśmy przy prędkości przesuwu 76 cm/s daje możność pracy w ciągu ok. 20 min. Waga jednego krążka wynosi ok. pół kilograma. Pod tym względem taśma jest mniej dogodna od drutu lub płyt. Ten sam czas pracy mogą zapewnić dwie nowoczesne mikrorowkowe płyty o średnicy 15 cm i wadze ok. 10 dkg każda.

Równocześnie jednak materiał taśmowy wykazuje takie zalety, jakich nie ma płyta, a mianowicie:

— możność wielokrotnego użycia tej samej taśmy przez skasowanie zarejestrowanych dźwięków ,

— możność cięcia i sklejania taśmy (montaż różnych utworów lub usunięcie omyłek, błędów i zbędnych fragmentów utworu).

Jakość dźwięków zarejestrowanych na taśmie magnetofonowej praktycznie nie zmniejsza się ani wskutek długiego przechowywania, ani też wskutek częstego odtwarzania.

W zasadzie nie stawia się żadnych specjalnych wymagań co do warunków klimatycznych, w jakich taśma powinna być przechowywana, najodpowiedniejsza jednak temperatura dla taśmy wynosi 10 do 20°C, a wilgotność względna — 50 do 60%. Warunki te odpowiadają przeciętnym warunkom mieszkaniowym. Temperatura wyższa od 30°C lub zbyt wielka wilgotność może spowodować sklejanie się zwojów taśmy oraz odkształcenie w postaci zwichrowania powierzchni i wydłużenia. Niska temperatura nie czyni taśmie szkody, natomiast mała wilgotność względna (poniżej 40%) powoduje kruszenie materiału taśmowego. W stosunku do taśm należy unikać gwałtownych zmian temperatury i wilgotności. Aby więc taśma nie uległa szybko zestarzeniu się, nie należy przenosić jej z jednego miejsca w inne o znacznej różnicy temperatury i wilgotności.

Jeśli chodzi o taśmę magnetofonową dla celów amatorskich, to w sprzedaży rynkowej znajduje się taśma czerwona AGFA typ C. Ze względu na małą siłę koercji, taśmę AGFA—C zalicza się do taśm magnetycznie miękkich. Ten gatunek taśmy nadaje się do pracy z prędkością przesuwu 76 i 38 cm/sek. Do pracy z małymi prędkościami, tj. 19 cm/sek i mniejszą — powinna być zastosowana taśma magnetycznie twarda. Odpowiednim gatunkiem jest np. taśma AGFA—CH i wszystkie taśmy typu *L*.

Inż. *TADEUSZ MATUSIAK SP6XA*

# QRP

PRZESZUKUJĄC pasma amatorskie można zauważyć tendencję do podwyższania mocy nadajników do granic możliwości. Nic w tym dziwnego: aby „wyjść" dobrze na tle niesłychanego ścisku jaki panuje w „eterze", trzeba innych „przekrzyczeć", gdyż inaczej utonie się samemu w powodzi QRM od innych radioamatorów (i handlówek!). Aby sprawdzić czy istnieją realne szanse pracy małą mocą, pracowałem przez pół roku z ok. 4 W input; uzyskanymi w tym okresie doświadczeniami pragnę podzielić się z ogółem krótkofalowców.

Artykuł ten piszę przede wszystkim dla amatorów zaawansowanych, otrzaskanych z warunkami pracy w „eterze". Początkujący będą mieli trudności w uzyskaniu dalekich połączeń i mogą zniechęcić się do dalszego eksperymentowania.

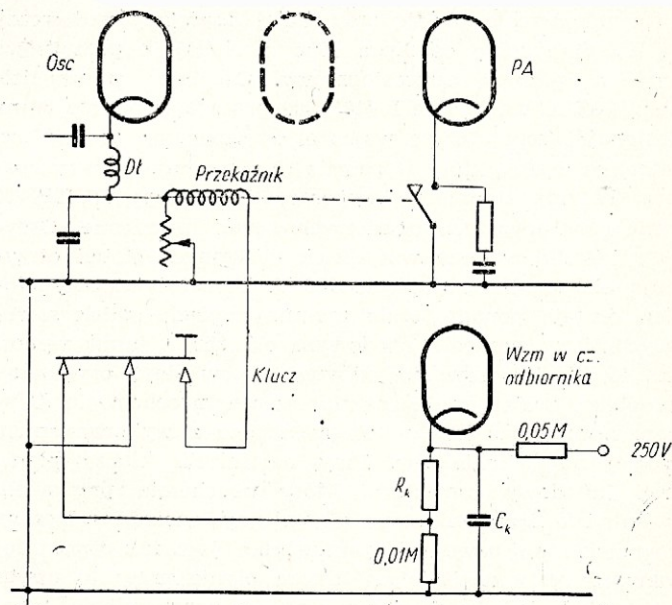
Amator chcący pracować na QRP musi mieć oprócz doświadczenia operatorskiego — znajomość niektórych działów wiedzy radiowej, odpowiedni sprzęt, a poza tym kilka wrodzonych „cnót". I tak:

— Znajomość „meteorologii krótkofalarskiej". Wiadomo, że zależnie od pory dnia i roku, komunikacja na dalekie odległości może się odbywać na różnych długościach fal. Umiejętność dobrania odpowiedniej fali w zależności od czasu, dla uzyskania połączenia z oznaczonym krajem, przychodzi z latami praktyki. Wybór w znacznym stopniu ułatwiają przepowiednie o rozchodzeniu się fal, podawane na miesiąc naprzód przez miesięczniki krótkofalarskie (CQ, DL-QTC, Amaterske Radio itd.).

— Znajomość kierunku promieniowania anten nadawczych. Wprawdzie często można się spotkać z wykresami promieniowania różnego rodzaju anten, lecz są one opracowane dla warunków idealnych i mało przydatne amatorowi mieszkającemu np. w dużym mieście. Kierunki promieniowania należy znać dla wszystkich posiadanych anten i wszystkich pasm, na jakich się pracuje. Można je znaczyć za pomocą wskaźnika natężenia pola albo na podstawie otrzymanych raportów (z uwzględnieniem panujących w czasie podawania raportu warunków dx-owych). Znajomość kierunku promieniowania pozwoli na określenie warunków połączenia z zamierzonym krajem.

— Cierpliwość. Bez dużej dozy cierpliwości trudno solidnie pracować na małej mocy. Nie można zrażać się tym, że w kolejce do rzadkiego prefixu biedny QRP-ista wciąż jest na końcu. Szanse są większe, jeżeli obserwuje się zamierzonego korespondenta przez kilka godzin: czy on słucha niżej czy wyżej swej częstotliwości, czy odpowiada na krótkie wołania itp. Niekiedy przechodzi kilka dni bez jednego połączenia, mimo że amator godzinami przeszukiwał pasy i wołał. Zdarzają się przypadki, że warunki jonosferyczne nie sprzyjają komunikacji w danym kierunku, mimo iż stamtąd właśnie słychać silne sygnały.

— Umiejętność przeprowadzania nasłuchów. U nas ta umiejętność „leży na obu łopatkach". Amatorzy na ogół uznają staż nasłuchowy jako zło konieczne, które trzeba „odsiedzieć", zanim nadejdzie licencja. Zrobić dobry nasłuch jest nieraz większą sztuką niż zrobić QSO. Rutynowany operator potrafi wydobyć z QRM-u słaby sygnał dalekiej stacji, a często potrafi i nawiązać z nią łączność. Dobry nasłuchowiec będzie prawie zawsze dobrym nadawcą i vice versa; czołówka naszych obecnych nadawców to byli wybitni nasłuchowcy.




*Układ kluczowania „bk" w nadajniku QRP stacji SP6XA*

— Odpowiednią aparaturę. Stanowi ona czynnik ostatni lecz równie ważny. Jeśli chodzi o nadajnik QRP (input max. 5 W), to musi się on odznaczać dużą stabilnością. Chwiejna częstotliwość słabych sygnałów nie daje najmniejszych szans na ukończenie rozmowy, natomiast ton wystarczy t 8. QRP-owcy chętnie pracują na pasmach „wysokich" (21 i 28 MHz), a tam zmiany częstotliwości najbardziej dają się we znaki. Dla elastycznej pracy koniecznie trzeba stosować kluczowanie „bk", co przy małej mocy nie nastręcza trudności. Zwykle oddzielna antena odbiorcza i ogranicznik amplitudy w stopniu m. cz. odbiornika wystarczą zupełnie. Cewki nadajnika chyba najlepiej wymienne i obliczone dla danych warunków pracy. Zwrócić należy uwagę na dostateczne wzbudzenie stopnia końcowego tx'a, bo to decyduje o sprawności; wytworzoną moc trzeba przenieść możliwie bez uszczerbku do anteny. Tutaj bardzo pomocnym staje się filtr typu „pi": pojedynczy przy antenie z jednym przewodem zasilającym (long-wire lub windom) lub podwójny — przy antenie takiej jak Zeppelin lub Lévy. Strojenie filtrów wymaga pewnego doświadczenia, ale ich użycie opłaca się znakomicie.

Antena nadawcza musi być zaprojektowana jak najstaranniej pod względem mechanicznym i elektrycznym. Dla uzyskania optymalnego kąta promieniowania w płaszczyźnie pionowej dla wszystkich pasm, część promieniująca anteny

powinna być zawieszona na wysokości najmniej 20 m nad ziemią. Antena powinna być zaprojektowana dla pasma 20- lub 15-metrowego jako dwu- lub trzyfalowa.

Podczas pracy lepiej szukać stacji wołających „CQ" niż wołać samemu. Wychodzę z założenia (którego słuszność można łatwo sprawdzić), że partner przed wołaniem wybiera częstotliwość możliwie wolną od przeszkód, a po skończeniu wołania nasłuchuje szczególnie starannie, są więc szanse, że usłyszy słabe sygnały odpowiedzi. Wołać należy ok. 3 kHz wyżej lub niżej częstotliwości partnera, gdzie przeszkody od „konkurentów" są już małe.

Na zakończenie podaję opis mojej aparatury nadawczej, na której pracuję od lipca 1956 r. Nadajnik początkowo trzy- a później czterostopniowy. Oscylator w układzie Colpitts-ECO na lampie RV12P2000 pracuje w pasmie 80 m. Następuje (separator/podwajacz) + separator (podwajacz) potrajacz + PA, który w pasmie 10 m pracuje jako podwajacz. Te trzy stopnie są wyposażone w lampy RV12P3000 i mają w obwodach anodowych cewki wymienne. Oscylator i siatki osłonne wszystkich następnych stopni otrzymują stabilizowane napięcie 150 V. Trzeci i czwarty stopień dostają ponadto stałe ujemne napięcie siatek sterujących. Przy napięciu anodowym ok. 250 V input wynosi ok. 4,2 W. Kluczowanie odbywa się w dość oryginalny sposób, co zresztą widać na uproszczonym schemacie. Używam normalnego klucza telegraficznego z wykorzystaniem drugiej pary kontaktów. Przy naciśnięciu klucza płynie prąd katodowy oscylatora, który uruchamia przekaźnik w katodzie trzeciego stopnia. Zmienny opornik załączony równolegle do uzwojenia przekaźnika jest tak wyregulowany, że przy naciśniętym kluczu płynie przez to uzwojenie prąd, ledwie wystarczający do uruchomienia przekaźnika. Przekaźnik zamyka się więc w chwili, gdy prąd katodowy oscylatora już się ustalił, co znacznie zmniejsza „chirpy". Równocześnie rozwiera się druga para styków klucza, załączona na wysoki opór katodowy pierwszej lampy odbiornika. Jeśli odbiornik jest nastawiony na częstotliwość nadajnika, wtedy w słuchawkach słychać sygnał z siłą 6 (możność kontroli pracy tx'a). Przy puszczonym kluczu odbiornik pracuje z normalną czułością. Mój odbiornik to National HRO (stary model z 1936 r. unowocześniony).

Osobna wzmianka należy się mojej „antenie" nadawczej. Z powodu zniszczenia normalnego „long-wire'a" cały czas pracowałem na drucie długości ok. 15 m, zawieszonym na strychu 1-piętrowego domu; odprowadzenie długości 7 m zaczepione jest w nieokreślonym punkcie. Antena ta normalnie służy do odbioru. Dzięki filtrowi typu „pi" i bliżej jeszcze nie zbadanym okolicznościom, uzyskuję po prostu wspaniałe rezultaty. Oto jakie ciekawsze połączenia miałem w ciągu półrocznej pracy mocą 4 W na pasmach 20, 15 i 10 m:

pasmo 20 m: W1-Ø, VE 1-4 i 8, PZ, UH8, VK, ZS, FA, KP4;

pasmo 15 m: W1-Ø, KV4, VE 1-3, 4X4, PY, CE, 3V8, FA, CN8, ZS, OQ5, VK3, ZL3 i KH6;

pasmo 10 m: W1-Ø (od W3 i W8 dostałem 599!), VE1-3, V06, OX, KP4, KV4, PY, LU, ZS, ST, 3V8, CN8, FA, HZ, 4X4, VU, VK4.

Ogółem „zrobiłem" 61 krajów i 22 strefy (do SWNN ok. 950 pkt). Wykorzystuję specjalnie silne promieniowanie anteny w kierunku na USA w pasmie 10 m dla uzyskania dyplomu „WAS". Osiągnąłem 41 Stanów, a w nadchodzącym sezonie wiosennym (szczytowym w okresie 11-lecia) zamierzam uzyskać pozostałe Stany i otrzymać prawdopodobnie pierwszy „WAS-QRP" w świecie. Przypuszczam, że po zmontowaniu anteny zewnętrznej wyniki będą jeszcze lepsze, co da mi najwyższe zadowolenie w pracy amatorskiej.

## CO DALEJ Z RST?

RST, jedna z najbardziej istotnych składowych każdego połączenia czy nasłuchu amatorskiego, uświęcona przeszło dwudziestoletnią tradycją, jak się zdaje coraz bardziej niedoskonała i niepełna — wymaga dodatkowych określeń nie mieszczących się w tradycyjnym kodzie trzycyfrowym.

Raport podany w postaci RST jest oparty na danych subiektywnych. Istnieją wszakże próby związania go ze skalą ocen bezwzględnych, skaluje się nawet S-metry w skali *S*, czy określa się poziom *S*=1 i oznacza się przyrostami *S*1 w skali *S* zmiany siły sygnałów o 6 dB.

Mimo to w dalszym ciągu rozważań będę uważał raport RST za oparty na doznaniach subiektywnych, licząc się z tym, że tylko jedna z jego części była naginana do skali obiektywnej a i to bez powodzenia, jako że powszechna praktyka obywa się u nas (i gdzie indziej) bez wiarygodnego S-metra, a czasem bez S-metra w ogóle.

Z dokonanej przeze mnie obserwacji wielu połączeń i nasłuchów wypada nadzwyczaj ciekawa statystyka. Mianowicie podjąłem próbę zbadania wzajemnych powiązań trzech części raportu oraz częstości ich występowania. Okazuje się, że raport *R*=4 lub mniej występuje nadzwyczaj rzadko, bo zaledwie w 6 procentach wszystkich zbadanych nasłuchów. Już sam ten fakt budzi refleksje, bo przecież z własnej praktyki wiemy, że czytelność zmienia się od stacji do stacji, od godziny do godziny. Wśród zbadanych kart (pochodzących od różnych nasłuchowców) karty z raportem *S*-poniżej 6 stanowiły 18%. Jednak procent raportów *R*4 i gorszych wśród tych 18% kart o złej słyszalności był znacznie wyższy i sięgał 25%.

Z powodu braku dostatecznej ilości materiału statystycznego nie mogłem poczynić analogicznych obserwacji nad wzajemnym związkiem pomiędzy kiepskim raportem za ton i obniżenie czytelności oraz między silnymi QRM-mi a czytelnością. Kart takich było zaledwie kilkanaście, lecz z nich również można było wyczytać wzajemne powiązanie *R* z *S* i *R* z *T*.

Dowodzi to jednoznacznie, że czytelność stacji amatorskiej nie jest wielkością niezależną, a funkcją natężenia sygnału, tonu, jakości kluczowania (czy modulacji), czasem i wymowy, oraz że zależy od kwalifikacji operatora, który wystawia raport. Zresztą już w samym słowie, „czytelność" zawiera się pierwiastek osobisty, ponieważ oznacza ono czytelność sygnału korespondenta przez drugiego korespondenta lub nasłuchowca; na czytelność tę składają się doznania operatora.

Jak już poprzednio wspomniałem, skalę *S* próbowano połączyć z normalną wielkością sygnału wejściowego (czy wyjściowego). Jednocześnie jest w użyciu stara skala posługująca się kryteriami w rodzaju: silne sygnały na słuchawki, bardzo silne sygnały na głośnik itp. Dla zakresów UKF przyjęto jako punkt odniesienia *S5* odpowiadające 0,5 μV na 75-omowym wejściu odbiornika i *S9* odpowiadające 5 μV na tej samej oporności wejściowej. Prowadzi to z kolei do skali dającej przyrost *1S* przy wzroście napięcia o 5 dB.

Z drugiej strony istnieje jeszcze szereg innych skal m.in. o skokach 6-decybelowych i różnych poziomach odniesienia, niekiedy uzależnianych nie od napięcia wejściowego, a od poziomu szumów własnych odbiornika (we-

dług popularnej instrukcji: „w nieobecności sygnału S-metr regulujemy, aby wskazywał O"; poziomem odniesienia staje się tu poziom szumów własnych).

Trzeba ponadto wziąć pod uwagę, że wiele odbiorników, szczególnie tańszych, nie ma S-metra, że bardzo często odczyt S-metra ma charakter porównawczy i służy właściwie do dobrego dostrojenia oraz, że większość układów S-metrów nie może być użyta lub wadliwie działa na telegrafii.

Nasuwa się stąd wniosek: raport za siłę *S* ma poza nielicznymi wyjątkami charakter subiektywny.

Najściślejszy charakter może mieć raport za ton T, ponieważ w praktyce amatorskiej używa się z reguły tylko trzech jego końcowych oznaczeń T:6, 7, 9. Tony niższe w skali T nie są już dzisiaj stosowane przez stacje amatorskie. I tutaj istnieją jednak różnice między poszczególnymi operatorami, ponieważ otrzymany raport T8 może oznaczać albo czysty ton ze śladami przydźwięku, albo lekkie „piukanie". Ta ostatnia alternatywa nie jest wprawdzie wymieniana w tabelach, niemniej jest rozpowszechniona.

Ponadto w rachubę wchodzi jeszcze „taryfa ulgowa" dla stacji dx-owych, bo właściwie nie zdecydowano, czy wahania tonu wywoływane zjawiskiem Dopplera należy oznaczać w sposób specjalny.

Czy znaczy to, że system RST powinien wyjść z użycia? Sądzę, że nie. Trzeba przyjąć, że RST jest miernikiem subiektywnych doznań w czasie odbioru stacji i że w związku z tym rozstrzyga on w sprawach sposobu przeprowadzenia połączenia (np. powtarzanie wyrazów przy czytelności poniżej R4). Nie ma on jednak charakteru ścisłej informacji o rozchodzeniu się fal ani natężeniu pola przez nie wytwarzanego.

Raport RST w zasadzie wystarcza do zorientowania się w warunkach prowadzenia QSO, nie może jednak dostarczyć kompletnych informacji nawet w tym skromnym zakresie.

Porzucić należy w obecnej sytuacji mrzonki o oparciu systemu raportowania na kryteriach obiektywnych. Jakkolwiek takie kryteria istnieją (natężenie pola, stosunek sygnału do przeszkód, głębokość modulacji, stałość częstotliwości itp.), to próba oparcia na nich raportu wymagała by zaopatrzenia każdej stacji w kosztowną i skomplikowaną aparaturę pomiarową, a czas QSO przedłużył by się niepomiernie.

Dla amatorskiej łączności radiowej, która jest pewną formą osobistej rozmowy wystarczy to, co w normalnej rozmowie: świadomość, że jest się rozumianym i przekonanie, że prowadzona konwersacja nie nastręcza rozmówcy trudności w zrozumieniu (z powodu np. hałasu). Natężeniem głosu rozmówcy interesujemy się przecież tylko o tyle, o ile wyraża w ten sposób swe uczucia, a nigdy nie mierzymy mu ciśnienia głosu w pikobarach!

Powyżej użyłem określenia, że raport RST w zasadzie wystarcza. Rozumiem przez to, że wystarczą subiektywne formy wystawiania raportu (poza rzadkimi przypadkami, jak np. przy pomiarach propagacji), co jednocześnie nie znaczy, iż nieściśle sprecyzowane trzy kategorie RST wypeł-

Tablica 1

**Ogólna ocena w warunkach połączenia amatorskiego**

| 0 | Znaczenie |
|---|---|
| 5 | Rozmowa normalna nie wymagająca skupienia uwagi |
| 4 | Rozmow normalna. Potrzebne jest skupienie uwagi |
| 3 | Rozmowa możliwa, czasem konieczne powtórzenia |
| 2 | Rozmowa możliwa, konieczne liczne powtórzenia |
| 1 | Rozmowa niemożliwa do kontynuowania |

Tablica 2

**Ocena jakości i tonu (pozycja dodatkowa)**

| T | Jakość tonu |
|---|---|
| 5 | Ton czysty, bez słyszalnych trzasków (kliksów) i zmian częstotliwości (chirp) |
| 4 | Trzaski przy kluczowaniu (kliksy) |
| 3 | Zmiana częstotliwości przy kluczowaniu (chrip) |
| 2 | Słyszalny przydźwięk sieci |
| 1 | Ton m.cz. prądu zmiennego (rac) |

Uwaga: jeśli występują i kliksy i chirp, można to oznaczać przez np. 4/3.

Tablica 3

**System SINPO**

| Skala liczbowa | S | I | N | P | O |
|---|---|---|---|---|---|
| | Siła sygnału | Zakłócenia ze strony innych stacji | Zakłócenia atmosferyczne | Zaburzenia w rozchodzeniu się (zaniki) | Ocena ogólna |
| 5 | bardzo duża | żadne | żadne | żadne | bardzo dobra |
| 4 | duża | bardzo małe | bardzo małe | bardzo małe | dobra |
| 3 | dostateczna | niewielkie | niewielkie | niewielkie | dostateczna |
| 2 | słaba | silne | silne | silne | zła |
| 1 | ledwo słyszalny | bardzo silne | bardzo silne | bardzo silne | połączenie nieużyteczne |

Tablica 4

**System SINPFEMO**

| Skala liczbowa | S | I | N | P | F | E | M | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Siła sygnału | Zakłócenia ze strony innych stacji | Zakłócenia atmosferyczne | Zaburzenia w rozchodzeniu się (zaniki) | Częstość zaników | Jakość modulacji | Głębokość modulacji | Ocena ogólna |
| 5 | bardzo duża | żadne | żadne | żadne | żadna | bardzo dobra | bardzo dobra (90—100%) | bardzo dobra |
| 4 | duża | bardzo małe | bardzo małe | bardzo małe | powolna | dobra | dobra (60—90%) | dobra |
| 3 | dostateczna | niewielkie | niewielkie | niewielkie | niewielka | dostateczna | dostateczna (30—60%) | dostateczna |
| 2 | słaba | silne | silne | silne | znaczna | zła | niska lub bez modulacji (mniej niż 30%) | zła |
| 1 | ledwo słyszalna | bardzo silne | bardzo silne | bardzo silne | bardzo duża | bardzo zła | trwałe przemodulowanie | połączenie nieużyteczne |

niają cały zbiór subiektywnych doznań przy odbiorze stacji, doznań niezbędnych dla scharakteryzowania technicznych okoliczności odbioru.

Dla użytku służb handlowych wprowadza się obecnie nowy raport *SINPO* (telegrafia, choć może być użyty i dla fonii) i *SINPFEMO* (fonia). Nowy system raportowania stosuje skalę pięciostopniową. Załączone tablice ilustrują skalę ocen nowego systemu.

*SINPO* i *SINPFEMO* wprowadzają nowe elementy do raportu, wystawianego nadal metodą subiektywną. Są nimi: zakłócenia propagacyjne (zaniki). Jednocześnie zostaje oceniona częstość zaników oraz niezależnie jakość i głębokość modulacji. Osobnej oceny czytelności nie ma, zupełnie zresztą słusznie. Na jej miejsce zostaje ocena ogólna (opinia), kwalifikująca wszystkie warunki techniczne łącznie. System *SINPO* nie przewiduje jednakże oceny jakości tonu, która jest nieodzowna w warunkach amatorskich. Dlatego też sądzę że byłoby konieczne uzupełnić go jeszcze pięcioznakową tabelą jakości tonu (SINPTO!).

Ewentualne wprowadzenie tabeli SINPTO i SINPFEMO do ruchu amatorskiego, alternatywnie z RST pozwoli na nierównie dokładniejszą ocenę warunków odbioru, skracając jednocześnie czas potrzebny do nadania wszystkich elementów nowego systemu przy użyciu skrótów kodu Q i slangu. RST w tych warunkach używany byłby głównie w czasie zawodów a informacje uzyskiwane w raporcie stałyby się dokładniejsze, co w rezultacie przyniosłoby pożytek radioamatorom.

*Paweł Galczak*
*SP7EE*

*Powyższy artykuł kol. SP7EE wysuwa interesującą propozycję, jednak o tak szerokim zasięgu, że powinni się w tej sprawie wypowiedzieć doświadczeni nadawcy. Propozycję tę warto skonfrontować również z alternatywną propozycją kol. Liviu Macoveanu Y03RD (Radioamator 4/57).*

*SP7HE i SP5FM*

# Z WIZYTĄ NA UA1KAI

Tak mi się szczęśliwie przytrafiło, że pojechałem służbowo do Leningradu. Podczas jednego ze spacerów wzrok mój natrafił na dużą, niebieską tablicę: „Gorodskoj Radioklub". Ponieważ przy niedzieli miałem dużo wolnego czasu, więc też bez najmniejszego wahania wszedłem do bramy. Szerokie schody zaprowadziły mnie na ostatnie piętro do klubowej radiostacji DOSAAF'u — UA1KAI.

Zastałem tam kilku kolegów, którzy przyjęli mnie nadzwyczaj serdecznie. Zasypywali mnie mnóstwem pytań, których i ja im nie szczędziłem. Oprowadzono mnie po całym klubie, laboratorium, radiostacji KF, radiostacji UKF i w końcu zaproszono na zebranie „wtorkowe".

I oto w ten sposób stałem się częstym gościem UA1KAI! Na wtorkowym zebraniu zastałem licznie zgromadzonych krótkofalowców. Ilość pytań oczywiście kolosalnie wzrosła i dotyczyła najróżniejszych spraw, poczynając od liczby naszych nadawców, a kończąc na „Metro" warszawskim. Najszerzej traktowane były jednak sprawy krótkofalarskie. Spotkanie zakończyło się w „Szaszłycznej" lampką gruzińskiego wina i porcją szaszłyka. I to w gronie radioamatorów ze wszystkich krańców Związku Radzieckiego.

Najbardziej jednak emocjonującym było przeprowadzenie wspólnie z jednym z towarzyszy radzieckich — Feliksem — fonicznego QSO na 14 MHz z polskimi stacjami: SP6CL i SP2BI. Obustronne raporty były bardzo dobre. Nadajnik UA1KAI, na którym pracowaliśmy, był przerobiony z amerykańskiego Hallicrafters BC-610 z 400 W input i modulacją anodową. Antenę stanowił dipol półfalowy, a odbiornikami były: niemiecki Koeln E52 i amerykański Hammarlund HQ129X.

Radiostacja UA1KAI wraz z jej najaktywniejszymi op's UA1AB, UA1BE, UA1DG, UA1-603, UC2-2006/UA1 i wielu, wielu innymi, ma ambicje być najlepszą „kolektywką" Związku Radzieckiego. Na swoim koncie zapisała już wielokrotne QSO z radzieckimi ekspedycjami na Biegun Północny oraz łączność foniczną z „Mirnym" na Antarktydzie. W pomieszczeniu radiostacji wisi na ścianie olbrzymia mapa świata, a na niej kolorowe nitki łączą Leningrad ze wszystkimi „prefiksami", z którymi przeprowadzono QSO. Na drugiej ścianie wiszą dyplomy za sukcesy w najróżniejszych „sorewnowaniach". Dalej dużo kart QSL z całego świata, oczywiście tylko tych najbardziej efektownych: polskich tam nie zobaczyłem, bo podobno wszystkie jednakowe i niezbyt ładne.

W ostatnich dniach mego pobytu w Leningradzie wszyscy radioamatorzy, których miałem przyjemność tam poznać, prosili o przekazanie płk. Joglińskiemu (znanemu tam szczególnie starszym nadawcom) oraz SP5AA, SP5FM, SP5AL i w ogóle wszystkim polskim radioamatorom podziękowań za karty QSL i fotografie, najserdeczniejszych pozdrowień, najlepszych życzeń, najbardziej emocjonujących dx'ów i w ogóle „88/73" w najszerszym tego słowa znaczeniu. Feliks Kożin (UA1-603) prosił polskich krótkofalowców o zwrócenie uwagi na wpływ zwiększonej jonizacji powietrza, następującej bezpośrednio po eksperymentach z bombami atomowymi na łączności radiowe, zwłaszcza dx'owe. Szereg takich obserwacji zostało bowiem przez niego poczynionych. Sądzę, że informacja ta jest rzeczywiście godna zainteresowania.

Na zakończenie dodam jeszcze, że w Związku Radzieckim coraz więcej widzi się wśród krótkofalowców „YL" i to takich, które jak np. UA1BJ pracują znacznie lepiej od niejednego OM'a!

Inż. *Jerzy Chmielewski SP5075*

P.S. Jedna z radioamatorek, studentka Leningradzkiej Politechniki, pragnie korespondować na tematy krótkofalarskie i radiotechniczne z polską radioamatorką lub krótkofalowcem, najchętniej z Politechniki Warszawskiej. Zna język angielski i chętnie w tym języku będzie korespondować

Adres: ZSRR — CCCP, Leningrad 43,
ul. Kabanika 15-3
Luczia Kojina

## 8!

Jeden ze starszych OM's, właściwie już OT, rzucił lotne słówko, nowy skrót sloganowy, niezapisany w żadnych handbookach i poradnikach — 8!. Obiega ono z prędkością fali całą Polskę i w niedzielne przedpołudnia polskie stacje używają go równie często jak stare 73.

*8!* — to znaczy: wiosna w krótkofalarstwie. Koniec już na tym polu z kultem zera, koniec pseudoczujności i nadgorliwości, która od radiostacji oderwała czołówkę nadawców.

*8!* — to znaczy, że nie będzie rozstrzygał byle kacyk, dufny w moc swego urzędniczego autorytetu, papierków, pieczęci, tajnych opinii i jawnych impertynencji — biurokrata.

*8!* — wracają rządy rozumu, rozwagi, prawdziwych umiejętności technicznych i sportowych; dość krzyku, blagi czy protekcji.

*8!* — koniec z długimi wykazami fikcyjnych kursów, fikcyjnych kursantów, fikcyjnych krótkofalowców, koniec zachłystywania się potęgą nie istniejącej milionowej rzeszy radioamatorów, którą stworzyło pióro gorliwego fantasty.

*8!* — to znaczy koniec marnotrawstwa, koniec milionowych i bezcelowych wydatków! To znaczy — więcej sprzętu, więcej istotnej pomocy tym amatorom, którzy nie ulękli się trudności i wytrwali.

*8!* — to koleżeństwo, szacunek, rozwaga i roztropność, której także często nam brakowało.

*8!* — to znaczy, że jeszcze przed nami jest wiele do zrobienia. Przeciwnik nie ustępuje z pola walki bez boju. Odgryza się, podgryza ludzi i kluby, zwłoką i mitręgą działa na szkodę, stara się odepchnąć, zahamować ofensywę Nowego. Stara się skłócić młodych ze starymi, białostoczan z warszawiakami, kielczan z gdańszczanami.

*8!* — to znaczy „trzymajmy się", budujmy razem podstawy dla ruchu amatorskiego, by bez walki ze sztucznymi przeszkodami mógł się rozwinąć, by w „eterze" stacje SP nie były rzadkością, by zdobywały w zawodach pierwsze miejsce.

*8!* — to znaczy wreszcie, że nie zatracimy nic z dorobku LPŻ i PZK, że weźmiemy wszystko co dobre, a odrzucimy to co hamowało, co nie wytrzymało próby życia i czasu, co skostniałe i oporne, co złe i szkodliwe.

*8!* — to znaczy: VIII Plenum!

A więc 73 es 8! OMS

*kett*

## KRONIKA IARU

W dniach 12—16 czerwca 1956 r. obradował w Stresa nad Lago Maggiore II Kongres Regionu I IARU, w którym uczestniczyły delegacje 17 krajów Europy i Afryki oraz — jako obserwatorzy — przedstawiciele Sekretariatu Generalnego IARU i ARRL. Obradom przewodniczył prezes RSGB — R. G. Hammans G2IG; przewodniczącym honorowym został wybrany prezes ARI — R. Sesia IIFA.

Pierwsze posiedzenie poświęcone było wyłącznie wysłuchaniu sprawozdań Komitetu Wykonawczego i sprawom organizacyjnym. Powołano na nim komisje robocze: techniczną z przewodniczącym H. A. A. Clarkiem G60T i administracyjną z przewodniczącym J. Lipsem HB9J. Następnie postanowiono jednocześnie, że Region I IARU powinien być reprezentowany na zbliżającym się Kongresie ITU, upoważniając jednocześnie Komitet Wykonawczy do wyznaczenia składu delegacji.

Projekt regulaminu Regionu I IARU, opracowany przez Komitet Wykonawczy i przedstawiony do zatwierdzenia, przyjęto z niewielkimi poprawkami.

Następne dwa dni obrad przebiegały w komisjach. Projekty i zalecenia komisji zostały następnie przedstawione na posiedzeniu plenarnym w celu zatwierdzenia.

W nawiązaniu do ważnego problemu bezprawnej pracy radiostacji innych służb na pasmach przydzielonych wyłącznie amatorom ustalono, że sprawozdania z nasłuchu i namierzania takich „intruderów" należy przesyłać równocześnie do własnego rządu i IARU, w celu dalszego interweniowania w ITU. Postanowiono jednak, że te nasłuchy i namiary powinny obejmować w pierwszym rzędzie stacje radiofoniczne i handlowe, jako sprawiające najwięcej przeszkód radioamatorom. Ustalono też jednolitą formę takiego sprawozdania. Kongres zalecił jak największą aktywność radiostacji amatorskich w celu stworzenia naturalnych przeszkód radiostacjom nieuprawnionym w pracy na pasmach amatorskich, wyrażając jednak dezaprobatę dla stosowanej przez niektórych amatorów metody zagłuszania stacji komercyjnych, pracujących legalnie w paśmie 80 m (pasmo 80-metrowe nie jest wyłącznie amatorskie; korzystają z niego także niektóre inne służby).

Kongres zalecił rozszerzanie akcji wzajemności w udzielaniu licencji amatorskich obywatelom innych krajów, względnie honorowanie licencji wydanych przez inne rządy krajów Regionu I, wyrażając nadzieję, że po pewnym czasie uda się doprowadzić do takiego stanu, że licencja amatorska wydana przez jakikolwiek rząd na terenie Regionu I będzie ważna i honorowana na terenie całej Europy i Afryki.

Posiedzenie plenarne — na wniosek komisji — zaleciło też rozwijanie w organizacjach członkowskich sekcji amatorskiego pogotowia radiowego, przede wszystkim dla współpracy z Czerwonym Krzyżem. Sekcje takie powstały już w wielu krajach.

Kongres zaakceptował następujący europejski podział pasm amatorskich (European Band Plan):

| | | |
|---|---|---|
| 3500 — 3600 kHz | — | A1 |
| 3600 — 3800 kHz | — | A3 |
| 7000 — 7050 kHz | — | A1 |
| 7050 — 7150 kHz | — | A1, A3 |
| 14000 — 14100 kHz | — | A1 |
| 14100 — 14350 kHz | — | A1, A3 |
| 21000 — 21150 kHz | — | A1 |
| 21150 — 21450 kHz | — | A1, A3 |
| 28000 — 28200 kHz | — | A1 |
| 28200 — 29700 kHz | — | A1, A3 |

Następny wniosek komisji technicznej, zalecający dalszy rozwój amatorskiej komunikacji za pomocą fonii jednowstęgowej, został przyjęty jednogłośnie; tak samo i wniosek w sprawie szerszego zastosowania i wypróbowywania tranzystorów w praktyce amatorskiej. Dla rozszerzenia współpracy w zakresie wymiany informacji technicznych powzięto uchwałę, że redaktorzy czasopism amatorskich przesyłać będą streszczenie każdego numeru swego czasopisma w języku angielskim do innych stowarzyszeń Regionu I.

Z uwagi na to, że prawo głosowania na kongresach ITU posiadają tylko delegacje rządowe, kongres zalecił wszystkim organizacjom członkowskim pozostanie w ścisłym kontakcie i współpracy ze swym rządem dla dostatecznie wczesnego i mocniejszego wpływania na przygotowania do Kongresu ITU i na zajęcie przez delegację swego rządu życzliwego stanowiska w sprawie przydziału pasm amatorskich.

Kongres powziął uchwałę w sprawie wysokości swego budżetu; będzie on wynosił 1200 funtów szterlingów, przy czym stowarzyszenia członkowskie będą wpłacać składki w wysokości proporcjonalnej do ilości posiadanych członków.

Z uwagi na rosnące znaczenie fal ultrakrótkich powołano „ad hoc" Komitet UKF pod przewodnictwem K. G. Lickfelda DL3FM z założeniem, że zostanie on przekształcony w Stały Komitet UKF Regionu I przez zapro-

szenie do niego UKF-menagerów wszystkich organizacji członkowskich.

Z kolei wybrano na okres 3 lat Komitet Wykonawczy Regionu I w składzie: H. Laett HB9GA — przewodniczący, A. Milne G2MI — sekretarz, J. Simonnet F9DW — skarbnik oraz O.Luhrs DL1KV, M. Giovannozzi I1XX, Per-Anders Kinman SM2ZD i J. Znidarsic YU1AA — członkowie. Na uwagę zasługuje przyjęcie zasady, że w Komitecie Wykonawczym reprezentowane jest na równi 7 krajów, podczas gdy na sześciu członków poprzedniego Komitetu Wykonawczego trzech było przedstawicielami RSGB.

Każda organizacja uczestnicząca w Kongresie mogła być reprezentowana przez czterech delegatów: dwóch do komisji technicznej i dwóch do administracyjnej. Prawo głosowania w każdej z komisji miał jednak tylko jeden delegat i z kolei prawo głosowania na plenum jeden upoważniony członek całej delegacji.

Niniejszy skrót przebiegu obrad Kongresu Regionu I IARU w Stresa został dokonany niemal w stylu telegraficznym, gdyż bardziej szczegółowe omówienie zajęłoby kilkanaście stron druku. Ograniczona objętość „Kroniki IARU" zmusza jednak do ograniczenia się do najważniejszych spraw z lat ubiegłych i przejścia wreszcie do bieżących prac Unii, której już niedługo będziemy przecież formalnymi członkami.

*W. Nietyksza*

# Na pasmach

◆ W związku z Międzynarodowym Rokiem Geofizycznym, duński związek krótkofalowców EDR uruchamia nadajnik 100 W, pracujący na częstotliwości 144,0 MHz i nadający sygnał „PSE RPRT EDR BOX 79 COPENGAHEN DE OZ7IGY". Celem nadawań będzie uzyskanie raportów odbioru i ew. połączeń, przy wykorzystaniu efektu zorzy polarnej. Antena będzie stale skierowana na północ. Zebrane dane statystyczne przekazane będą ekspertom, opracowującym materiały dotyczące propagacji w ramach badań MRG. Podobna stacja będzie uruchomiona w Polsce przez PZK.

◆ W ślad za Anglią, Irlandia i Jugosławia przydzieliły krótkofalowcom pasmo 4-metrowe. Irlandczycy otrzymali zakres częstotliwości 70—70575 kHz, podczas gdy Jugosłowianie 72—72800 kHz (podobnie jak Francja). Konferencja w Atlantic City przydzieliła to pasmo także radioamatorom ZSRR, jednak rząd radziecki przydzielił im wzamian pasmo 38—40 MHz.

◆ Nadawcom, którzy nie mogą jeszcze wyobrazić sobie UKF-owego QSO bez wysokich szczytów górskich uprzejmie komunikujemy, że I1BLT, który pracował w czasie Europejskich Zawodów UKF we włoskich Dolomitach na wysokości 3342 m npm. przeprowadził tylko 24 QSO (najdłuższe zaledwie 310 km), podczas gdy ON4WI, nadający z piaszczystej wydmy nadmorskiej (30 m npm.) miał 94 QSO, w tym QRB 540 km (słyszał stacje DL i HB z odległości ponad 700 km).

◆ Już kilka radiostacji amatorskich pracuje w Czechosłowacji na UKF ze stałych QTH. OK1EH z Pilzna przeprowadza na 145 MHz regularne QSO z Pragą oraz stacjami bawarskimi i austriackimi. Ostatnio jest w Pilznie QRV także OK1EB. W Pradze czynni są OK1SO, OK1VR, OK1VAE i OK1AAP. Przygotowuje się cały szereg innych stacji. Czechosłowackie stacje UKF, podobnie jak brytyjskie — pracują ze stałych QTH (na 145 MHz) w każdy poniedziałek i środę po godz. 20,oo. Nie wątpimy, że nasi UKF-owcy nawiążą z nimi rychło QSO. Wydaje się, że poniedziałki i środy będą stałymi „dniami UKF-owymi" w całej Europie, a w każdym razie będą UKF-owymi dniami także w PZK.

◆ Często rozpaczamy z powodu braku najnowocześniejszych lamp UKF. Rzeczywiście są one u nas nieosiągalne, a zejść poniżej „liczby szumów" 2 dB można w tej chwili tylko z lampą Western Electric 416B, która jednak kosztuje w USA ni mniej ni więcej tylko 100 dolarów! Jest to odbiorcza trioda dyskowa o złoconych elementach, tak delikatnych i precyzyjnych, że lampę trzeba chłodzić sprężonym powietrzem już w momencie włączenia żarzenia.

◆ W styczniowym numerze „CQ" ukazał się interesujący artykuł na temat zastosowania modulacji jednowstęgowej w praktyce radioamatorskiej. Autorem artykułu jest J. P. Costas W2CRR z koncernu General Electric. Próbuje on udowodnić, że modulacja dwuwstęgowa z eliminowaną falą nośną jest dla krótkofalowca praktyczniejsza niż jednowstęgowa z eliminowaną falą nośną i raczej w tym kierunku powinny się obrócić zainteresowania radioamatorów, nie mogących się jeszcze zdobyć na SSB. Zdaniem W2CRR, zysk z eksploatacji SSB nie równoważy poważnego skomplikowania układu nadajnika, szczególnie wielopasmowego.

◆ Kol. Andrzej Hinel SP2-502 zwraca się za naszym pośrednictwem do wszystkich nadawców o przestrzeganie zwyczaju wysyłania kart QSL za łączności i nasłuchy. Kilkakrotnie zwracali się do niego zagraniczni nadawcy z różnymi reklamacjami tego rodzaju, a ostatnio przyszedł list z Jugosławii od YU1BWX i YU1KL z prośbą o spowodowanie przesłania kart przez SP6FU, SP9KAJ, SP9KAT i SP9DO. Ktoś powinien się tu wstydzić!

◆ Po 4-letniej pracy w eterze wygasła licencja klubowej amatorskiej radiostacji RAF w Iraku i są obecnie trudności z jej prolongowaniem. Z tej właśnie przyczyny YI2AM jest teraz nieosiągalna w eterze.

◆ FE8AE jest QRV codziennie z wyjątkiem sobót i niedziel od 1930 do 2200 GTM na 14020, 14040, 14060 i 14080 kHz; prosi jednak, aby nie wołać go w godzinach 2000 — 2015 GMT, kiedy ma umówione QSO z Francją.

◆ Od połowy marca czynne są dalsze stacje amatorskie amerykańskiej ekspedycji antarktycznej: KC4USK i KC4USH.

◆ We włoskim Somali pracują stacje I5FT, I5MG, I5LV, I5NR, I5RAM i I5REX.

◆ EA9DF zwrócił się do szeregu stacji (m.in. naszej SP3AN) z prośbą o nadesłanie karty QSL za połączenia dokonane w czasie ekspedycji do Rio de Oro. Obecnie EA9DF planuje ekspedycję do Ifni.

◆ Nowym prezesem RSGB został D. A. Findlay G3BZG. Jest to pierwszy prezes RSGB, który otrzymał amatorską licencję nadawczą po wojnie (w Anglii obowiązuje coroczna rotacja członków zarządu). Wszyscy poprzedni byli krótkofalowcami przedwojennymi.

◆ Miesięcznik „CQ" utworzył nowy dyplom „WPX" (Worked All Prefixes). Warunki dyplomu podamy w jednym z najbliższych numerów.

◆ Korzystając ze specjalnej licencji inż. Michał Kasia SP5AM przeprowadził w pasmie 38-40 MHz eksperymentalne QSO z amatorami radzieckimi z dalekiej Syberii, przekraczając w ten sposób radziecki rekord odległości w tym pasmie.

◆ Marcowy numer „Amatorskego Radio" przyniósł interesujące zestawienie uczestnictwa w zawodach UKF „Polni Den". W kolejnych latach od 1949 do 1956, ilość uczestniczących stacji przedstawiała się następująco: 102; 91; 103; 130; 118; 116; 150; 232. Pierwsze 4 stacje zagraniczne (polskie) wzięły udział w zawodach PD w roku 1954. W roku następnym wzięło udział już 21 stacji, a w roku 1956 — 48 stacji zagranicznych.

◆ Jak wykazuje raport nadesłany przez Fernanda Duchesne (ONL—500), stacja SP6DE była w czasie Europejskich Zawodów UKF słyszana w Belgii z siłą S8 i to w pasmie 435 MHz!! Nasłuch był przeprowadzony o godz. 20,36 czasu polskiego; SP6DE używał w tym czasie anteny z reflektorem kątowym (45°) i prostego transceivera z lampą LD1.

# O ratowaniu porażonego prądem

Radioamatorzy mają w swojej praktyce bardzo wiele do czynienia z obwodami elektrycznymi, będącymi pod prądem o dość wysokim napięciu, rzędu paruset woltów (odbiorniki i wzmacniacze radiowe) lub nawet kilkunastu kilovoltów (zasilanie lamp obrazowych w telewizorach). Wprawdzie do rzadkości można zaliczyć wypadki tak silnego porażenia prądem, że doprowadzi ono do utraty przytomności porażonego (z uwagi na stosunkowo małą moc urządzeń zasilających aparaty), tym niemniej jednak ostrożność nigdy nie zaszkodzi.

Porażenie prądem może być mniej lub więcej niebezpieczne; w grę wchodzą tu warunki w jakich ono nastąpiło i droga w organizmie człowieka, którą prąd przepłynął. W przypadku, gdy nastąpiła utrata przytomności porażonego, a on sam znajduje się w dalszym ciągu pod napięciem — należy go od działania tego prądu natychmiast uwolnić.

W tym celu należy wyłączyć prąd z urządzenia lub obwodu (wyjęcie z gniazda sieciowego wtyczki sznura lub przekręcenie wyłącznika zasilającego urządzenie, wykręcenie bezpieczników w instalacji elektrycznej lub odczepienie albo odsunięcie porażonego od styku z obwodem pod napięciem). W tym ostatnim przypadku ratujący musi być dobrze izolowany od bezpośredniego styku z porażonym.

Po usunięciu porażonego z zasięgu prądu elektrycznego, należy natychmiast zastosować sztuczne oddychanie, podobnie jak w przypadku ratowania topielca, oraz wykonywać masaż w okolicy serca, a także bez zwłoki zawiadomić lekarza lub pogotowie lekarskie.

Po odzyskaniu przytomności przez porażonego, nie należy dalej sprawy bagatelizować, gdyż może zdarzyć się, że po kilku nawet dniach wystąpią wtórne objawy, które mogą wywołać ciężką chorobę, a nawet i śmierć. Tłumaczy się to tym, że przepływający przez ciało człowieka prąd elektryczny częściowo rozkłada tkanki wzdłuż swej drogi, wytwarzając trujący barwnik zwany mioglobiną. Po pewnym czasie przedostaje się ona do krwi, zatruwa ją i może powodować różne choroby, a często nawet poważnie zagrozić życiu. Dlatego też „odratowanemu" należy natychmiast podać odtrutkę dla zredukowania działania mioglobiny i wydalenia jej z organizmu. Odtrutką taką jest soda oczyszczona rozpuszczona w wodzie (1 łyżeczka od herbaty na szklankę wody), której szklankę podaje się do wypicia co godzinę. W braku sody można stosować różne wody alkaliczne, wodę z rozpuszczoną solą kuchenną (1 łyżka stołowa na litr wody), mocną herbatę lub nawet soki.

W bardzo ciężkich przypadkach pożądana jest nawet transfuzja krwi lub cieczy fizjologicznej, ale tego rodzaju zabieg może stosować tylko lekarz.

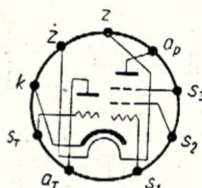
Mgr inż. *CZ. KLIMCZEWSKI*

# NOWOCZESNE LAMPY ODBIORCZE

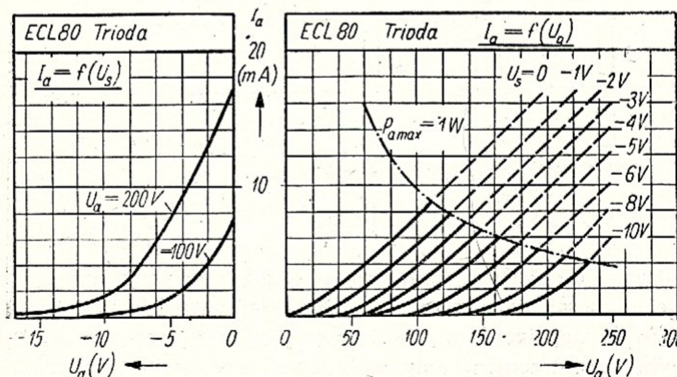
**Lampa ECL80** stosowana jest zarówno w układach m.cz. jak i w generatorze i wzmacniaczu ramki odbiorników telewizyjnych. W związku z tym szczytowe graniczne wartości tej lampy są wysokie (np. $Ua_{max}$ = 1200 V, $Ik$ = 350 mA, zaś 200 mA dla triody).

Dane techniczne (cokół — rys. 29)

$Uż$ = 6,3 V
$Iż$ = 0,3 A




*Rys. 29*




*Rys. 30*

*Pentoda*

| | | |
|---|---|---|
| $U_a$ = 200 V | $S$ = 33 mA/V | $Ua_{max}$ = 400 V |
| | | $Cas$ = 0,2 pF |
| | | $C_{wejsc}$ = 4,5 pF |
| | | $C_{wyjsc}$ = 5 pF |
| $U_{s2}$ = 200 V | $R_i$ = 150 kΩ | $U_{s2max}$ = 250 V |
| $U_{s1}$ = —8 V | $R_a$ = 11 kΩ | $U_{żk}$ = 150 V |
| $I_a$ = 17,5 mA | $P_w$ = 1,4 W | $I_{pik}$ = 250 mA |
| $I_{s2}$ = 3,3 mA | $P_a$ = 3,5 W | $Ia_{max}$ = 25 mA |
| | $P_{s2}$ = 1,2 W | $R_{s1}$ = 2 MΩ |
| | | $R_{żk}$ = 20 kΩ |

*Trioda*

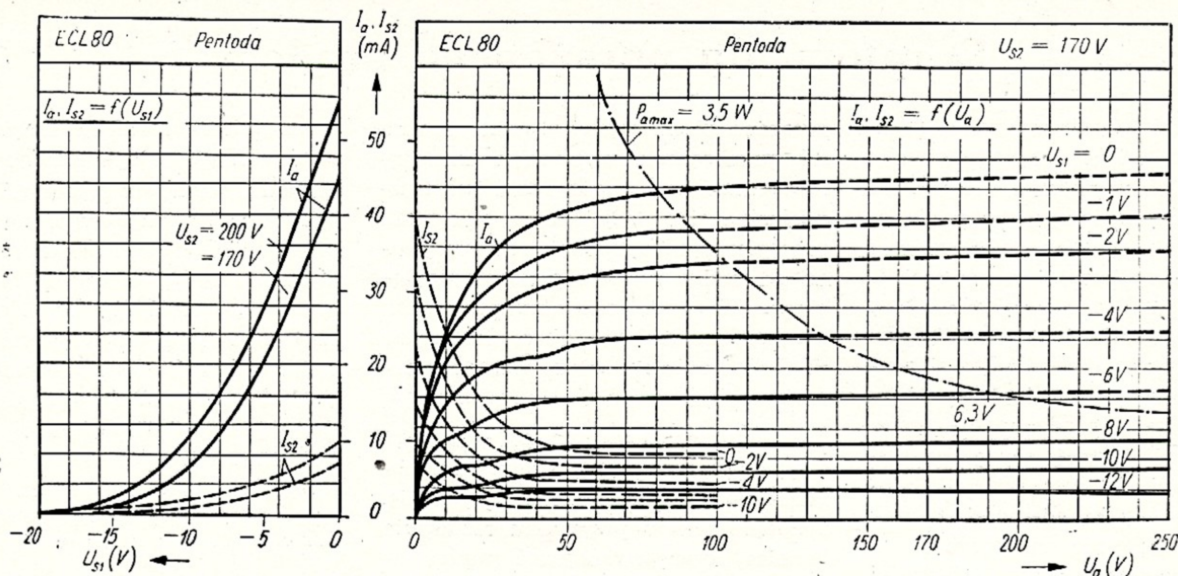
| | | |
|---|---|---|
| $U_a$ = 100 V | $P_a$ = 1 W | $C_{as}$ = 0,9 pF |
| $U_{s1}$ = 0V | $Ua_{max}$ = 200 V | $C_{wejsc}$ = 2,1pF |
| $Ia$ = 8 mA | $I_{pik}$ = 200 mA | $C_{wyjsc}$ = 0,8 pF |
| $S$ = 1,9 mA/V | $Ia_{max}$ = 8 mA | |
| $R_i$ = 10 kΩ | $R_{s1}$ = 3 MΩ | |

Uwaga. Ponieważ ujemne napięcie siatki uzyskuje się automatycznie, nie podano wartości opornika katodowego.

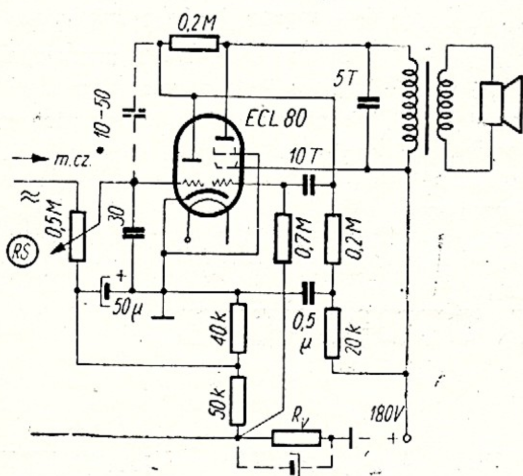
Warunki pracy

*Pentoda-wzmacniacz mocy*

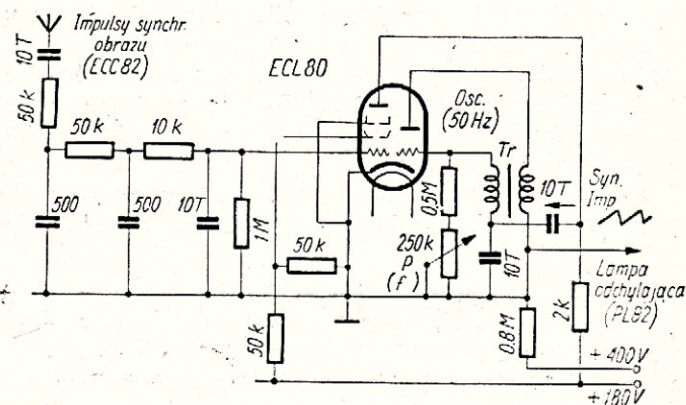
| | | | |
|---|---|---|---|
| $Ua$ = | 250 | 200 | 170 V |
| $U_{s2}$ = | 250 | 200 | 170 V |
| $U_{s1}$ = | —12,2 | —8 | —6,7 V |



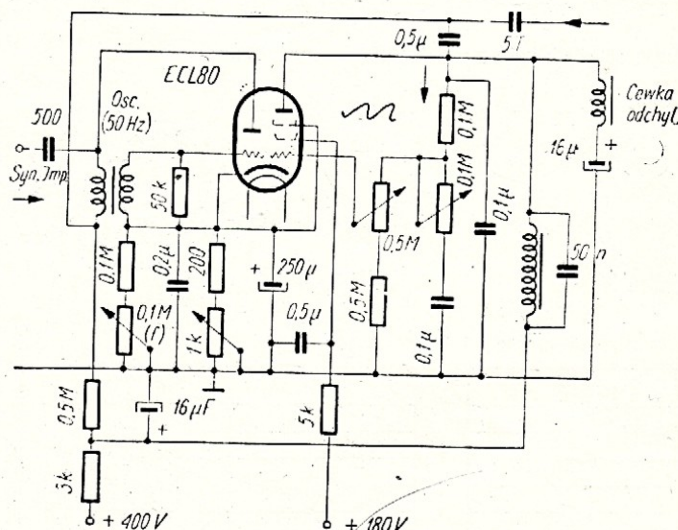

Rys. 31




Rys. 32




Rys. 33




Rys. 34

| | | | |
|---|---|---|---|
| $R_a$ = | 17,5 | 11 | 11 kΩ |
| $U_s$ = | 5,3 | 4,1 | 3,7 V sk |
| $I_a$ = | 14 | 17,5 | 15 mA |
| $I_{s2}$ = | 2,6 | 3,3 | 3,8 mA |
| $P_w$ = | 1,55 | 1,4 | 1 W |
| $k$ = | 10 | 10 | 10 % |

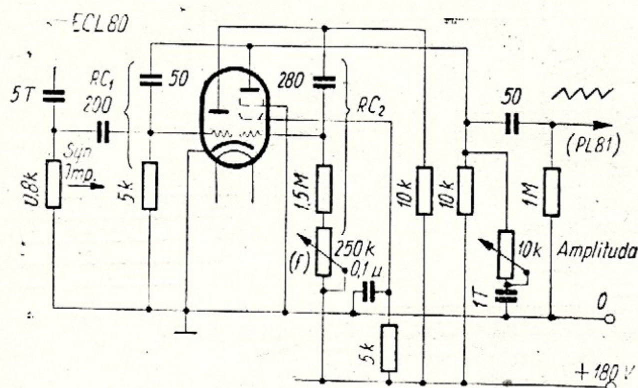
*Trioda-wzmacniacz m.cz.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $U_a$ = | 250 | 250 | 250 | 200 | 170 V |
| $R_a$ = | 0,22 | 0,1 | 0,05 | 0,22 | 0,22 MΩ |
| $U_{s1}$ = | —5,5 | —5,5 | —5,5 | —4,2 | —3,5 V |
| $I_a$ = | 0,75 | 1,5 | 2,8 | 0,6 | 0,5 mA |
| $K$ = | 11 | 10 | 9,5 | 11 | 11 V/V |
| $U_a$ = | 40 | 39 | 36 | 30 | 24 Vsk |
| $k$ = | 7 | 8,3 | 9,2 | 6,5 | 6,5 % |

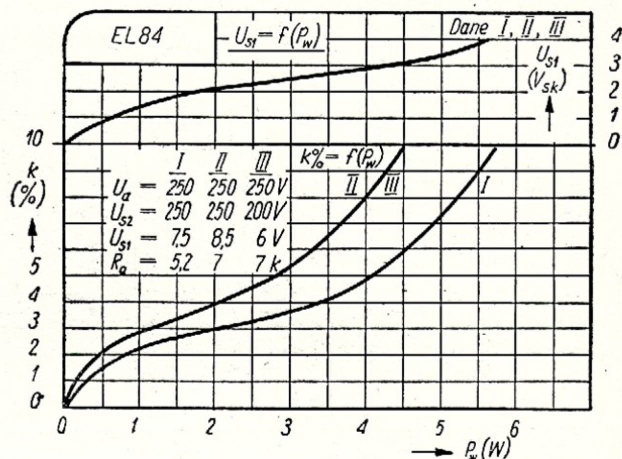
Charakterystyki anodowe obu lamp przedstawiono na rys. 30 i 31.

Zastosowanie. Jak już wspomniano, konstrukcja lampy umożliwia jej pracę nie tylko w stopniach m.cz., ale i w innych układach odbiorników telewizyjnych.

Rys. 32 przedstawia schemat wzmacniacza m.cz. Dla uzyskania ujemnego sprzężenia włączono pomiędzy anodami opornik 0,2 MΩ; ujemne napięcie dla obu lamp uzyskuje się w sposób półautomatyczny. Przykład zastosowania lampy jako wzmacniacza impulsów synchronizacyjnych z podwójnym ograniczeniem amplitudy oraz jako oscylatora ramki (na triodzie) podany jest na rys. 33.



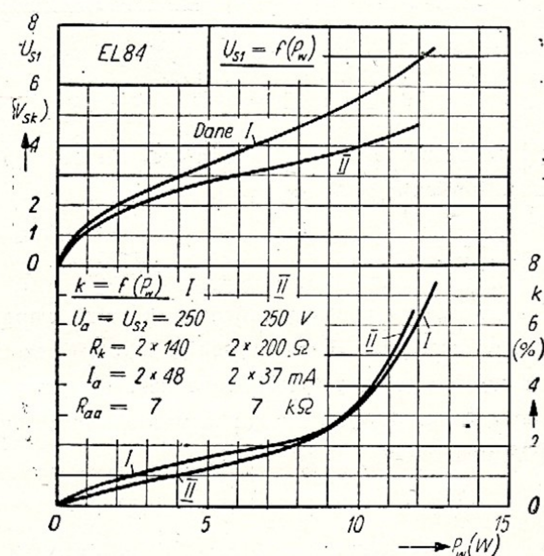

Rys. 35




Rys. 38

Rys. 34 przedstawia schemat generatora ramki na triodzie z synchronizacją anodową oraz stopień końcowy (pentoda), dla zasilania cewek odchylających. Zastosowanie lampy w układzie generatora linii (multiwibratora) z regulacją częstotliwości w obwodzie siatki, zaś amplitudy w obwodzie anody-pentody przedstawiono na rys. 35.

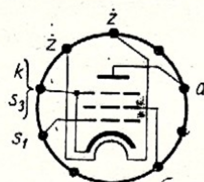
**Pentoda EL84** jest lampą końcową o mocy admisyjnej 12 W i dużym nachyleniu. W optymalnych warunkach moc wyjściowa lampy wynosi 5,3 W, zaś w układzie przeciwsobnym w klasie AB uzyskać można z dwu takich lamp ok. 12 W. Przy napięciu anodowym 300 V moc wyjściowa dochodzi do 17 W.




Rys. 39

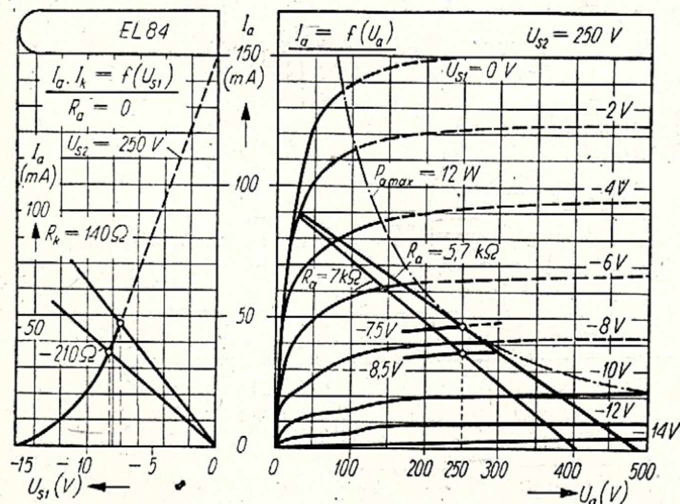
Dane techniczne (cokół. rys. 36)

| | |
|---|---|
| $U_{ż} = 6{,}3$ V | $R_a = 5{,}2$ KΩ |
| $I_{ż} = 0{,}76$ A | $P_w = 5{,}3$ W |
| $U_a = 250$ V | $P_a = 12$ W |
| $U_{s2} = 250$ V | $P_{s2} = 2$ W |
| $U_{s1} = -7{,}4$ V | $U_{a max} = 300$ V |
| $I_a = 48$ mA | $U_{s2 max} = 300$ V |
| $I_{s2} = 5{,}4$ mA | $U_{żk} = 50$ V |
| $S = 11{,}5$ mA/V | $I_k = 75$ mA |
| $R_i = 47{,}5$ kΩ | $R_{s1} = 1$ M |
| $R_k = 140$ Ω | $R_{żk} = 20$ kΩ |




Rys. 36

$C_{as} = 0{,}7$ pF
$C_{wejsc} = 11$ pF
$C_{wyjsc} = 6$ pF




Rys. 37

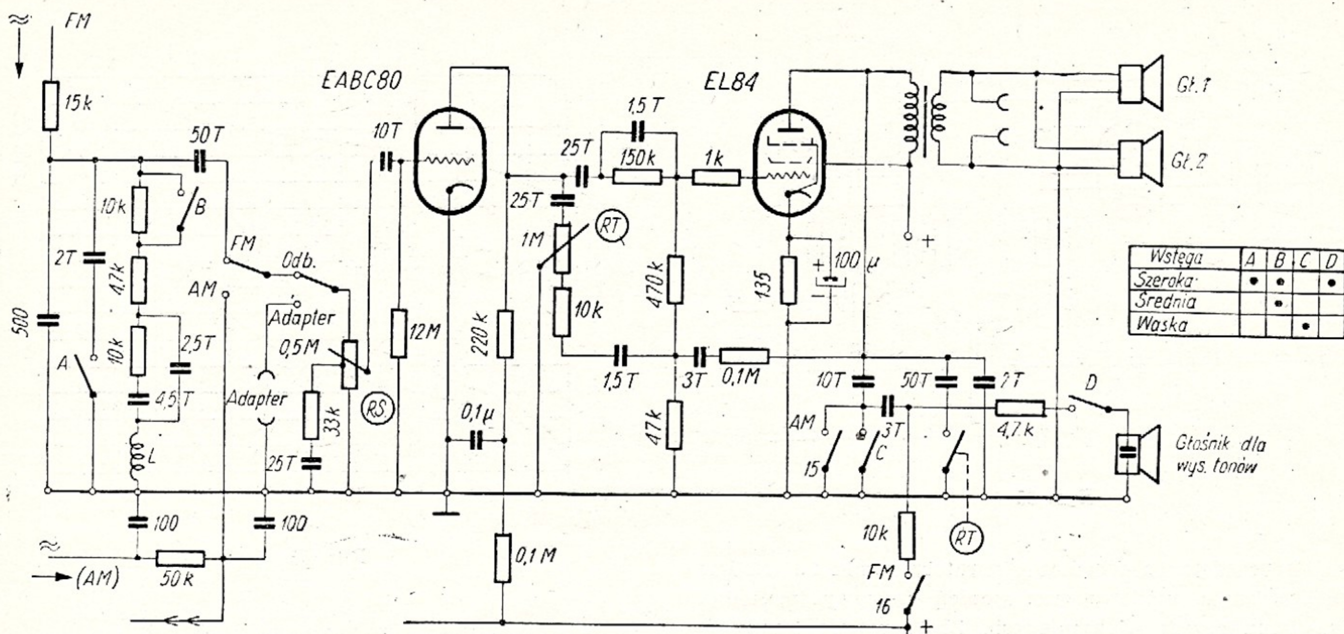
Warunki pracy

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $U_a$ | = | 250 | 250 | 250 | 250 V | 250 | 300 V |
| $U_{s2}$ | = | 250 | 250 | 250 | 210 V | 250 | 300 V |
| $U_{s1}$ | = | —7,3 | —7,3 | —8,4 | —6,4 V | —8,8 | —10,5 V |
| $R_k$ | = | 135 | 135 | 210 | 160 Ω | 130 | 130 Ω |
| $R_a$ | = | 5,2 | 4,5 | 7,0 | 7,0 kΩ | 8 | —8 (A-A) kΩ |
| $U_s$ | = | 4,3 | 4,4 | 3,5 | 3,4 Vsk | 8 | 10 Vsk |
| $I_a$ | = | 48 | 48 | 36 | 36 mA | 37,5 | 46 mA |
| $I_{s2}$ | = | 5,5 | 5,5 | 4,1, | 3,9 mA | 7,5 | 11 mA |
| $P_w$ | = | 5,7 | 5,5 | 4,2 | 4,3 W | 11 | 17 W |
| $k$ | = | | 10 | | % | 3 | 4 % |

Rys. 37 przedstawia charakterystykę siatkową i anodową, rys. 38 — zależność zniekształceń od mocy wyjściowej dla wzmacniacza w kl. A, zaś rys. 39 — dla kl. AB.

Z przykładów zastosowania lampy EL84 widać na rys. 40 układ wzmacniacza m.cz. odbiornika AM-FM, z dwoma głośnikami szerokopasmowymi oraz głośnikiem elektrostatycznym włączanym na FM.

Rys. 41 przedstawia część m.cz. odbiornika wysokiej klasy (Minerwa) w układzie przeciwsobnym. Możliwe jest tu




| Wstęga | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Szeroka | • | • | | • |
| Średnia | | • | | |
| Wąska | | | • | |

Rys. 40

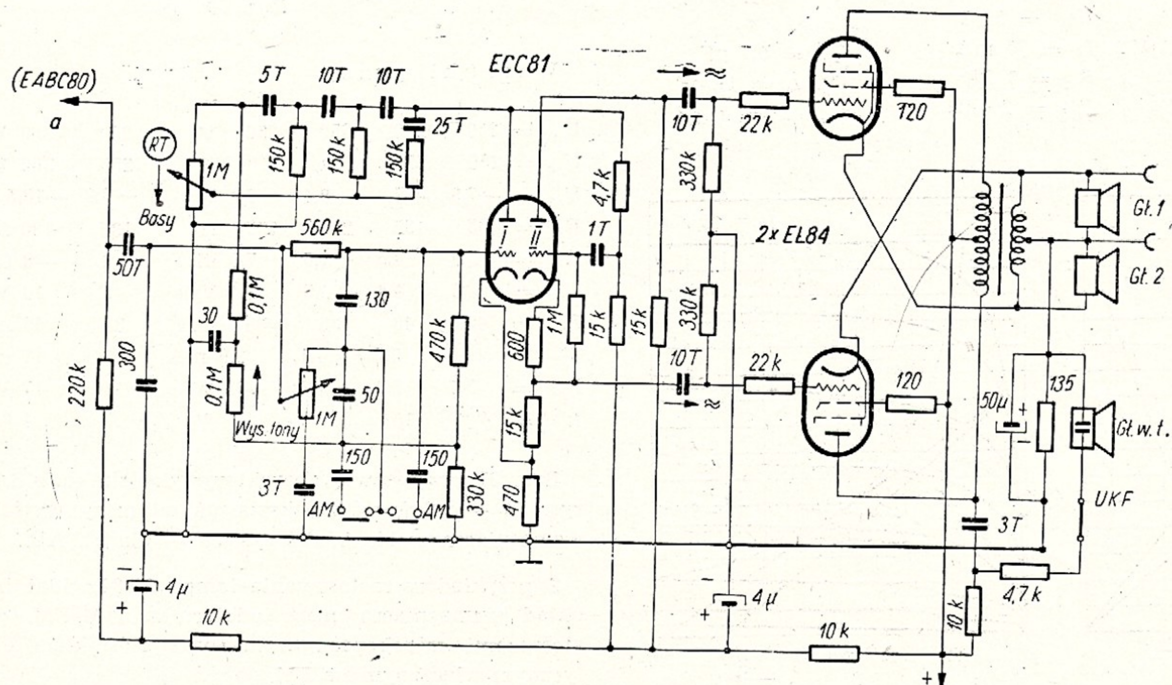
uwydatnienie basów o 20 dB oraz uwydatnienie wysokich tonów lub stłumienia o 30 dB.

**Lampa EL86**

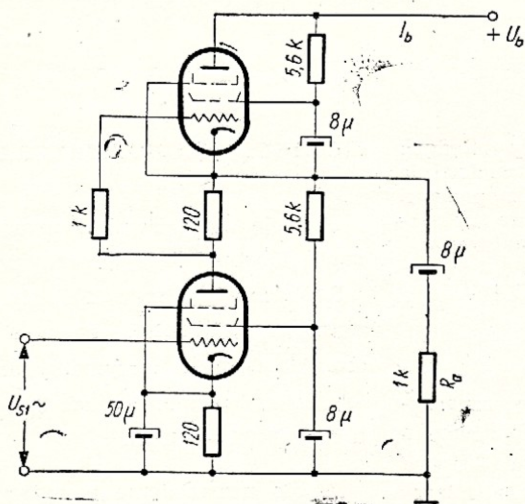
Ta ultranowoczesna pentoda końcowa skonstruowana specjalnie dla wzmacniaczy Hi-Fi (wysokiej jakości) bez transformatora wyjściowego, przystosowana jest do pracy przy niskim napięciu anodowym. Lampa ta w kl. A może dać np. przy 100 V moc 1,9 W.

Dane techniczne (cokół — rys. 36)

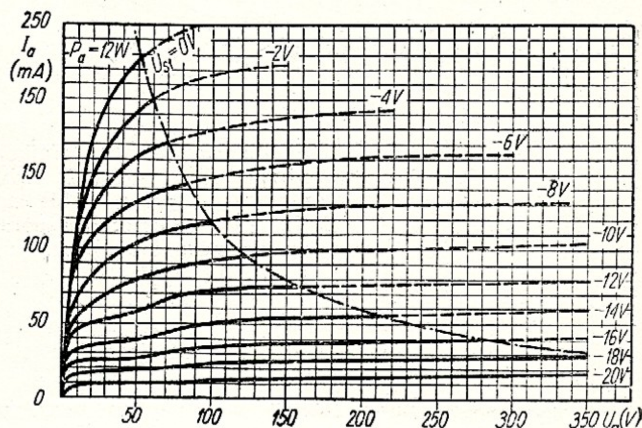
| | | |
|---|---|---|
| $U_{ż} = 6{,}3$ V | $I_a = 70$ mA | $U_{a\max} = 550$ V |
| $I_{ż} = 0{,}76$ A | $I_{s2} = 5$ mA | $R_i = 23$ kΩ |
| $U_a = 170$ V | $S = 10$ mA/V | $P_{s2} = 1{,}75$ W |
| $U_{s2} = 170$ V | $I_k = 100$ mA | $U_{s2\max} = 550$ V |
| $U_{s1} = -12{,}5$ V | $C_{as} = 1$ pF | $P_a = 12$ W |
| | $C_{wejsc} = 12$ pF | $Rs_1 = 1$ MΩ |
| | $C_{wyjsc} = 6$ pF | $R_{żh} = 20$ kΩ |
| | | $U_{żh} = 300$ V |



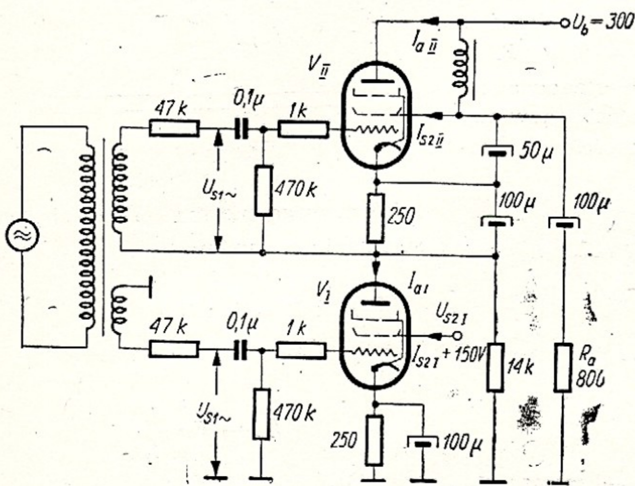

Rys. 41



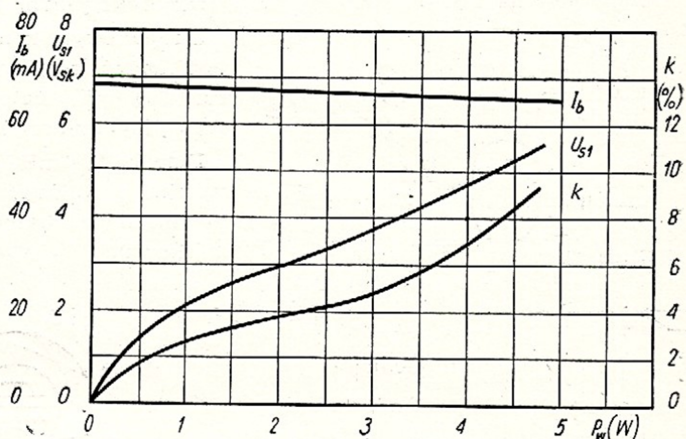

Rys. 42



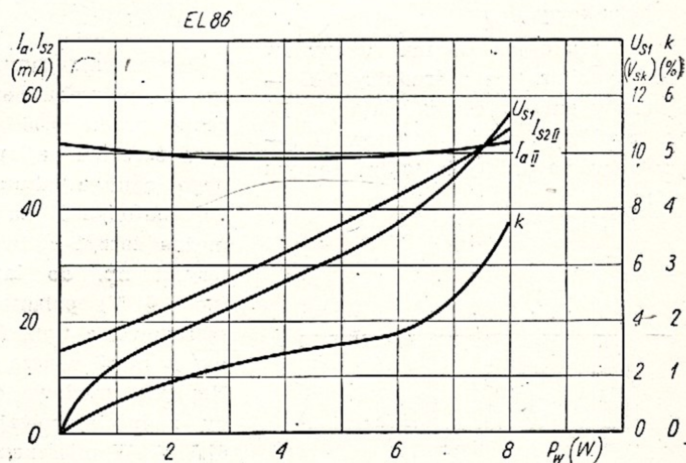

Rys. 44




Rys. 43




Rys. 45




Rys. 46

Warunki pracy

| | kl. A | | kl. A-układ przeciwsobny — rys. 42 |
|---|---|---|---|
| $U_a$ = | 100 | 170 V | $U_b$ = 300 V |
| $U_{s2}$ = | 100 | 170 V | $I_{b0}$ = 69 mA |
| $U_{s1}$ = | —6,7 | —12,5 V | $I_b$ = 67 mA (wyster). |
| $I_a$ = | 43 | 70 mA | $R_a$ = 1 kΩ |
| $I_{s2}$ = | 11 | 22 mA (wyster.) | $U_{s1}$ = 5,7 |
| $I_{s20}$ = | 3 | 5 mA | $P_w$ = 4,8 W |
| $R_a$ = | 2,4 | 2,4 kΩ | $k$ = 9,3 % |
| $U_{s1}$ = | 4,3 | 7 Vsk | |
| $P_w$ = | 1,9 | 5,6 W | |

kl. A — układ przeciwsobny — rys. 43

| | |
|---|---|
| $U_b$ = 300 V | $R_a$ = 800 Ω |
| $I_aII_0$ = 52 mA | $U_{s1}$ = 9,9 Vsk |
| $I_aII$ — 51,5 mA (wyster.) | $P_w$ = 7,5 W |
| $I_{s2}II_0$ = 3,9 mA | $k$ = 2,9 % |
| $I_{s2}II$ = 10,1 mA (wyster.) | |

Rys. 44 przedstawia charakterystykę anodową lampy dla $U_{s2}$ = 170 V, zaś rys. 45 i 46 — zależność prądów anodowych i zniekształceń od mocy wyjściowej dla układów z rys. 42 i 43.

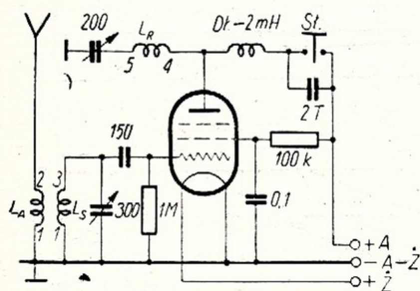
M.F.

# Nasi czytelnicy piszą...

*Jeden z naszych Czytelników, a zarazem młodych radioamatorów, nadesłał krótki opis samodzielnie zmontowanego przez siebie odbiornika 1-lampowego. Opis ten zamieszczamy poniżej. Być może, zainteresują się nim inni początkujący radioamatorzy.*

*REDAKCJA*

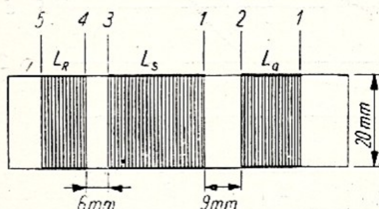
Wykonany przeze mnie prosty jednolampowy aparat bateryjny nadaje się do celów wycieczkowych. Zapewnia odbiór przez słuchawki. Pracuje z lampą 2K2M. Schemat ideowy zamieszczony jest na rys. 1.




*Rys. 1. Schemat ideowy*

Odbiornik wykonany został do odbioru średniofalowego. Ma on powietrzne cewki nawinięte na karkasie preszpanowym o średnicy 20 mm. Kierunek nawijania wszystkich cewek jest jednakowy.

Cewka reakcyjna $L_R$ ma 30 zwojów nawiniętych drutem o średnicy 0,15 — 0,2 mm w emalii; cewka siatkowa $L_S$ — 90 zwojów, a cewka antenowa $L_A$ — 50 zwojów nawiniętych takim samym drutem.

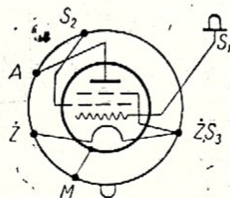



*Rys. 2. Schematyczne rozmieszczenie cewek na karkasie preszpanowym*

Na rys. 2 jest pokazany sposób nawinięcia tych cewek. Końcówki oznaczone *1* należy połączyć z metalową podstawą odbiornika lub z przewodem zerowym. Końcówkę oznaczoną *2* łączy się z anteną, końcówkę *3* z kondensatorem zmiennym 300 pF i stałym — 150 pF. Końcówkę *4* łączy się z anodą lampy, a *5* z kondensatorem reakcyjnym 200 — 300 pF.

Strojeniowy kondensator zmienny jest powietrzny i ma pojemność ok. 300 pF, natomiast kondensator reakcyjny (mikowy) 200 — 300 pF.

Dławik *Dł*-2mH może stanowić ceweczka o kilkuset zwojach, nawinięta możliwie bezpojemnościowo (komórkowa).




*Rys. 3. Cokół lampy 2K2M*

Do żarzenia lampy 2K2M (cokół — rys. 3) potrzeba napięcia 2 V i natężenia prądu 0,06 A. W mieszkaniu prąd żarzenia najlepiej pobierać z jednego ogniwa akumulatora ołowiowego, natomiast na wycieczce lampę można żarzyć z dwóch elementów baterjki **np. do latarki** kieszonkowej (po 1,5 V) połączonych między sobą szeregowo, z tym, że również szeregowo z nimi włącza się opornik 20 Ω. Napięcie anodowe otrzymuje się wtedy z miniaturowej baterii anodowej 67,5 V. W mieszkaniu lepiej jest używać baterii anodowej o napięciu 100 V (nie więcej!).

Wieczorem aparat może odebrać 6—7 radiostacji przy antenie 7 — 10 m.

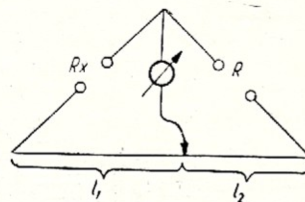
*Andrzej Jeśmanowicz*, ucz. VI kl.

Toruń

*REDAKCJA RADIOAMATORA*

Pozwolę sobie zwrócić uwagę autorowi mostka do pomiaru oporności („Radioamator" nr 2/1957 str. 9), że stosując najmniejszą oporność wzorcową $R = 10\ \Omega$, otrzymamy najmniejszy zakres pomiarowy od 1 — 100 Ω, a nie od 0,1 — 10 Ω.

A oto uzasadnienie powyższego:




Równowagę mostka osiąga się przy spełnianiu warunku:

$$R_x : R = l_1 : l_2$$

stąd

$$R_x = R \cdot \frac{l_1}{l_2}$$

Podstawiając do powyższego wzoru wartości $l_1$ i $l_2$, odpowiadające dolnej i górnej granicy najmniejszego zakresu pomiarowego przy $R = 10\ \Omega$, otrzymamy:

$$R_{x\,min} = 10 \cdot \frac{91}{909} = 10 \cdot 0,1 = 1\Omega$$

$$R_{x\,max} = 10 \cdot \frac{909,5}{90,5} = 10 \cdot 10 = 100\ \Omega$$

Chcąc otrzymać najmniejszy zakres pomiarowy od 0,1 — 10 Ω, należy zastosować najmniejszą oporność wzorcową $R = 1\ \Omega$.

*Tadeusz Błaszczyk*

Słupsk

# Książki, które można jeszcze nabyć

**Żeby babcia nie wróżyła na dwoje**

Uda się czy nie uda zbudować odbiornik—niejeden radioamator zapytuje sam siebie. I zaczyna zazwyczaj próbować własnych sił i nabytej wiedzy. Nic dziwnego, przeczytał już sporo książek i czasopism poświęconych zagadnieniom radiotechniki. Tym jednak radioamatorom, którzy nie przestudiowali książki **„Jak czytać schematy radiowe“** (autor **Czesław Klimczewski)**, próby takie właśnie mogą się nie udać. Jak najbardziej więc polecamy tę książkę jako niezbędną pomoc w samodzielnej pracy radioamatora. Cena książki wynosi zł. 21. Nabyć ją można za zamówieniem w Wydawnictwach Komunikacyjnych Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

**Mimo wszystko telekomunikacja**

Telefon, telegraf, radio, telewizja stały się „chlebem powszednim“ współczesnej społeczności. Trudno sobie wyobrazić życie miast lub większych zbiorowisk ludzkich bez urządzeń telekomunikacyjnych. Niejednego urzędnika jednak do szewskiej pasji doprowadza telefon, który po wykręceniu numeru najobojętniej łączy za każdym razem coraz to z inną instytucją, mimo, że sprawa jest niezmiernie pilna. A co można powiedzieć o głośniku radiowym, który przez pięć dni milczy jak zaklęty, a przez następne dwa dni brzęczy, skrzeczy, prycha, ale nie gra. Ten stan rzeczy jest świadectwem, że personel techniczny, obsługujący urządzenia telekomunikacyjne nie zawsze ma dostateczne kwalifikacje. Dobrze więc byłoby gdyby technicy i monterzy urządzeń telekomunikacyjnych, zwłaszcza ci, którzy chcą uzupełnić swoje braki, zainteresowali się książką pt. **„Zasady telekomunikacji“** (autorzy: **Z. Żyszkowski i W. Majewski)**. Cena jej wynosi zł. 17. Zamówienia należy przesyłać do Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

**Na falach „eteru“**

Polskie Radio zapowiedziało ciekawą audycję. Zbliża się właśnie godzina, o której rozpocznie się słuchowisko. Włączasz radio, ale do dźwięków i głosów słuchowiska wkradają się jakieś absolutnie niepożądane trzaski i szmery. Na nic nie zdaje się manipulowanie wszystkimi gałkami; odbiór jest zniekształcony. Oczywiście, nie wpływa to dodatnio na humor, a wszyscy razem i każdy z osobna ganią aparat radiowy, nie domyślając się, że przyczyna tkwi gdzie indziej: przeważnie w zakłóceniach natury przemysłowej. Inżynierowie i technicy, którzy zajmują się zwalczaniem tego rodzaju zakłóceń mają niełatwe zadanie. Z pomocą może im przyjść książka **S. A. Lutowa** pt. **„Zakłócenia przemysłowe przy odbiorze radiowym i ich zwalczanie“**. Podaje ona szereg metod zabezpieczania przed zakłóceniami w odbiorze radiowym a m. in. zasady budowy filtrów, ekranowania, sposoby pomiarów zakłóceń itp. Książkę tę w cenie zł. 25.90 można nabyć w Wydawnictwach Komunikacyjnych. Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, dokąd należy kierować zamówienia

**Czy wiesz...**

Jak przechowywać lampy elektronowe? W jaki sposób dokonać przeróbki nadajnika? Jak zainstalować lampy w aparaturze i przeprowadzić z nimi próby? Na czym polega blokada w nadajniku?

Wyczerpujące odpowiedzi na te i inne niezmiernie interesujące pytania znajdą Czytelnicy w książce pt. **„Eksploatacja i konserwacja stacji nadawczych“** (autorzy: **W. Jeske i T. Rutkowski)**. Książką tą powinni zainteresować się przede wszystkim pracownicy zatrudnieni w eksploatacji stacji nadawczych. Dużą pomocą może być również dla radioamatorów i krótkofalowców. Poznanie wielu zagadnień ułatwiają liczne rysunki i wykresy. Cena zł. 19.90. Książkę można zamawiać w Wydawnictwach Komunikacyjnych, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

**„Zasady radiofonii“**
(autor **Stanisław Bancer)**

Nieduża, przystępnie napisana książka, kosztuje zaledwie zł. 11.10. Przeczytać może ją każdy, kto chce wyrobić sobie jakie takie pojęcie o technice radiofonicznej. A już koniecznie powinna ona znaleźć się w biblioteczce radioamatora. Bez przestudiowania tej pozycji wiadomości radioamatora byłyby niekompletne. Reflektujący na nabycie tej książki mogą przesyłać zamówienia do Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

**Nie umiesz, ale możesz się nauczyć**

Uszkodzony został kabel. Nie ma połączenia z miastem N. Obsługa techniczna dwoi się i troi, aby uszkodzenie usunąć jak najszybciej. Nie zawsze się to udaje. Przedtem należy ustalić miejsce uszkodzenia toru przewodowego i przeprowadzić pomiary. Otóż z pomocą może tu przyjść monterom zatrudnionym w telekomunikacji broszura pt. **„Podstawy przenoszenia przewodowego“** (autor **Herbert Burkhard** — tłum. z niemieckiego). Każdy z monterów dowie się z tej broszury, w jaki sposób dokonuje się pomiarów dla określenia miejsca uszkodzenia toru. Czytelnik znajdzie też w niej opis właściwości elektrycznych torów przewodowych jak oporność falowa, tłumienność, tamowność itd. Broszura kosztuje zł. 6.70; można ją nabyć w Wydawnictwach Komunikacyjnych, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

## NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH UKAZAŁA SIĘ KSIĄŻKA

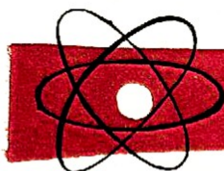
**Stanisław Liszka — „Przekaźniki telefoniczne“** Wyd. I, poziom II, format A5, stron 180, rysunków 132, nakład 1000 egz., cena 9,50 zł.,

Praca zawiera teoretyczne podstawy działania przekaźników elektromagnetycznych, zasady teoretycznego obliczania oraz praktyczne sposoby obliczania przekaźników, omawia szczegółowo przekaźniki typu E, A, B, S, ich konstrukcję, regulację, czas działania i pracę w urządzeniach teletechnicznych oraz podaje ogólne wiadomości o produkcji i konserwacji przekaźników. Książka przeznaczona jest dla telemonterów i młodszych techników zatrudnionych zarówno w produkcji jak i w eksploatacji.

---

**Uwaga Amatorzy Techniki!** Z powodu całkowitej likwidacji byłego Biura Naukowo-Wydawniczego wyprzedajemy poradniki techniczne i broszury radiowe po **zł 1,50 za egzemplarz.** Spis pozostałych jeszcze broszur i poradników wysyłamy bezpłatnie! **H. Gajewska, Zakopane skr. poczt. 125.**

*Cena zł. 5*



# Czy wiecie, że...



◆ Jednym z ciekawszych przykładów praktycznego wykorzystania elektroniki przemysłowej jest urządzenie (przekaźnik), które z chwilą zapadnięcia zmierzchu automatycznie włącza oświetlenie wnętrz, reklam świetlnych, lotniczych świateł ostrzegawczych na wieżach i kominach itp., po czym wyłącza je po rozwidnieniu. Przekaźnik o bardzo prostym układzie konstrukcyjnym zasilany jest prądem zmiennym przez mały transformatorek, który dostarcza napięcia dla gazowanej komórki fotoelektrycznej oraz dla tyratronu. Zastosowana w urządzeniu lampa prostownicza pozwala na opóźnienie działania układu, niezbędne w tym celu, aby przekaźnik nie włączał ani nie wyłączał przy każdorazowej zmianie jasności (np. przez cień, jaki rzuca samolot przelatujący w dzień, albo przez powstające w nocy błyskawice). Z chwilą nastania ciemności fotokomórka przestaje przewodzić prąd, następuje zapłon tyratronu, katoda lampy prostowniczej nagrzewa się, wskutek czego prąd płynący przez przekaźnik powoduje zamknięcie styków roboczych. Prąd przepływający przez tyratron (maksym. średnia wartość prądu anodowego tyratronu wynosi 100 mA) jest użyty wprost do żarzenia lampy prostowniczej.

◆ Wszelkie zmiany temperatury oddziaływują na charakterystyczne parametry półprzewodników. Dużą wrażliwość na te zmiany wykazuje german. Najwyższa dopuszczalna temperatura otoczenia wynosi dla warstwowych tranzystorów germanowych 70 — 80°C (w niektórych przypadkach mogą one pracować jeszcze przy 100°C). Temperatura pracy tranzystorów krzemowych może sięgać nawet 150°C.

Jeśli chodzi o tranzystory ostrzowe, to i one podlegają wpływom zmian temperatury, podobnie jak i warstwowe. Pewne tylko różnice wynikają z odmiennego sposobu działania tego rodzaju tranzystorów.

◆ Przemysł krajowy ma wyprodukować w bieżącym roku pierwszą partię odbiorników samochodowych. Będą to aparaty 3-zakresowe (dla zakresu fal krótkich — przystawka) o strojeniu indukcyjnym, klawiszowe; czułość ich ma być 10-krotnie większa niż czułość popularnej Stolicy.

Z nowych typów odbiorników krajowej produkcji najwcześniej ukaże się w sprzedaży aparat klawiszowy Wola; będzie on wyposażony w antenę ramową i głośnik dynamiczny, wysokojakościowy.

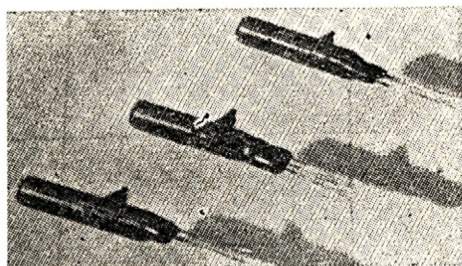
Przewiduje się poza tym produkcję tranzystorowych Szarotek.

Niedługo będą przekazane do sprzedaży pierwsze polskie przystawki magnetofonowe produkcji Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka przystosowane do nagrywania na połowie szerokości taśmy z szybkością przesuwu 9,5 cm/sek oraz 19 cm/sek.

◆ Laboratoria badawcze dwóch najstarszych i największych w Europie firm francuskich — Societé Française Radio-Electrique i Compagnie Generale de Telegraphie Sans Fil zatrudniają obecnie 1500 wyspecjalizowanych pracowników, w tym 1000 inżynierów i techników.

◆ Francuska firma CSF produkuje fotokomórki germanowe o dużej stabilności charakterystyki, którą zapewnia umieszczenie ich w szklanej bańce opróżnionej z powietrza. Powierzchnia czynna fotokomórki nie przekracza 1 mm².

Fotokomórka germanowa wykazuje czułość na promieniowanie podczerwone od długości fali 1,7μ poprzez widmo



widzialne. Pracuje na zasadzie tranzystora. Światło steruje prąd zaporowy tranzystora. Komórki tego typu stosowane są do wykrywania słabego nawet oświetlenia w urządzeniach sterowania zdalnego lub w automatyzacji.

Dane charakterystyczne fotokomórek germanowych:

| | Wartości średn. | Wartości gran. |
|---|---|---|
| Czułość | 30 mA/lunen | 20 do 70 mA/lun |
| Powierzchnia czuła | $\Phi = 1,2$ mm | |
| Zakres widma | $\lambda \leqq 1,7\mu$ | |
| Napięcie kolektora | — 20V | — 40 V |
| Moc całkowita przy 25°C | | 50 mW |
| Moc całkowita przy 50°C | | 30 mW |
| Prąd ciemny przy — 20V | 20μA | < 50 μA |
| Oporność kolektora przy — 20V | 3 MΩ | 1 do 10 MΩ |
| Prąd szumu przy — 20V | $2 \times 10^{-10}$ A | $10^{-10}$ do $10^{-9}$A |
| Charakterystyka częstotliwości | do 200 kHz | |

